

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
UNAN-LEÓN
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS



Tesis para optar al Título de Máster Profesional en Gerencia de Recursos Humanos

Capital humano calificado y su incidencia en la productividad de Nicaragua.

Autor:

Lic. José Ramón Rodríguez Galo

Tutor:

M.Sc. Yader Alberto Aviles Peralta

León, septiembre del 2025

2025: 46/19 Siempre más allá! avanzamos en la Revolución!

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y esperanza, por haberme acompañado en cada etapa de este camino académico. A la Virgen María, madre amorosa y guía espiritual, por su intercesión constante y por darme serenidad en los momentos de dificultad y claridad en los momentos de decisión.

A mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y su paciencia infinita. Gracias por ser mi impulso diario, por creer en mí y por brindarme el ánimo necesario para no rendirme. Cada palabra de aliento, cada gesto de comprensión y cada sacrificio compartido han sido esenciales para alcanzar esta meta.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN-León), por brindarme la oportunidad de formarme como profesional a través de la Maestría Profesional en Gerencia de Recursos Humanos. Este espacio académico ha sido un pilar en mi crecimiento intelectual y humano, y me ha permitido desarrollar herramientas fundamentales para contribuir con mayor responsabilidad y compromiso al desarrollo de nuestro país.

A mis maestros y maestras, por compartir con pasión sus conocimientos, por su dedicación, su guía y por motivarnos a ir más allá del aula. Cada clase fue una semilla que germinó en reflexiones profundas y aprendizajes duraderos. Gracias por inspirarnos a crecer con sentido crítico y con vocación transformadora.

Finalmente, a todas las personas que de una u otra forma aportaron en este proceso, mi gratitud sincera. Este logro no es solo personal, sino el reflejo del acompañamiento de muchos corazones generosos que caminaron a mi lado.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi luz y mi guía en cada paso que he dado. A la Virgen María, por su protección que han sostenido mi espíritu en los momentos de dificultad.

A mi familia, con todo mi amor. Por su apoyo incondicional, por creer en mí, por acompañarme con palabras de ánimo, abrazos silenciosos. Gracias por ser mi refugio y mi motor.

A mí mismo, por no rendirme, por levantarme después de cada caída, por creer que este sueño era posible, y por haberlo alcanzado con esfuerzo, disciplina y fe.

Y a todas las personas que, de alguna manera, aportaron en este proceso: con un consejo, un gesto, un espacio, una palabra o simplemente su compañía. A ustedes también les pertenece este logro.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	JUSTIFICACIÓN	6
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
V.	OBJETIVOS	10
5.1	Objetivo General	10
5.2	Objetivos Específicos	10
VI.	HIPOTESIS.....	11
VII.	MARCO TEÓRICO	12
7.1	Marco conceptual	12
7.1.1	Producto Interior Bruto (PIB)	12
7.1.2	Crecimiento económico.....	13
7.1.3	Gasto en educación	14
7.1.4	Matrícula universitaria	15
7.2	Teoría del crecimiento económico de Robert Solow.....	16
7.3	Teoría econométrica.....	19
7.3.1	Econometría.....	19
7.3.2	Modelo económico	19
7.3.3	Modelo econométrico	19
7.3.4	Método de mínimos cuadrados ordinarios.....	20
7.3.5	Supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	20
7.3.6	Metodología de la econometría	21
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
8.1	Tipo de estudio.....	25
8.1.1	Según su enfoque	25
8.1.2	Según su alcance.....	25
8.1.3	Según el diseño	26
8.2	Fuentes de información	26
8.3	Análisis de los datos.....	27

8.4 Metodología econométrica	27
8.5 Operacionalización de variables.....	32
IX. RESULTADOS.....	33
8.1 Comportamiento de las variables	33
8.2 Modelo Econométrico.....	37
X. CONCLUSIONES	40
XI. RECOMENDACIONES	41
XII. BIBLIOGRAFÍA	42
XIII. ANEXOS.....	46



I. INTRODUCCIÓN

La prioridad de toda sociedad y de los individuos como tal es mejorar su bienestar material y social, y una de las vías fundamentales para lograrlo es mediante el aumento sostenido de la productividad. Esta, al estar estrechamente vinculada al uso eficiente de los recursos disponibles, se convierte en un factor clave para el dinamismo económico y la mejora de la calidad de vida de la población (Guillen, Badii, Garza, y Acuña, 2015). En este contexto, la educación adquiere un papel protagónico, al constituirse en una herramienta estratégica para la formación de capital humano calificado, lo cual se traduce en mayores niveles de productividad laboral y nacional.

La educación superior tomada como capital humano calificado, en particular, representa un pilar fundamental del desarrollo económico y social, ya que forma parte de una sociedad cada vez más globalizada y demandante, enfrentando múltiples retos y desafíos que exigen talento preparado e innovación constante (López, 2012). Es en este nivel donde se consolidan habilidades, competencias y conocimientos especializados que inciden directamente en la capacidad de los países para generar valor agregado y sostener procesos de transformación productiva.

Según Labra (2006), la educación superior posee atributos esenciales como la generación y difusión del conocimiento científico y humanístico, la formación de capital humano eficiente y eficaz para el desarrollo económico y social, y su contribución a la innovación y la tecnología, elementos que incrementan la competitividad y fortalecen la inserción en el entorno internacional.

Con base en este marco, el presente trabajo analiza la relación entre el capital humano calificado —medido a través de variables relacionadas con la educación universitaria— y su incidencia en la productividad de Nicaragua durante el período 2006-2019. Esta relación es abordada desde las teorías de crecimiento económico



por acumulación de capital humano, bajo el supuesto de que una sociedad con mayor nivel educativo es capaz de aumentar su productividad agregada de manera más sostenible.

La investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, de tipo correlacional y diseño no experimental. Se emplean variables como el Producto Interno Bruto real (PIB), la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, a fin de estimar un modelo econométrico mediante series históricas. Este análisis se fundamenta en la teoría del modelo de crecimiento endógeno ampliado de Solow, que incorpora el papel del capital humano en la función de producción.

Cabe señalar que, como toda investigación de corte macroeconómico, este estudio presenta algunas limitaciones, especialmente en cuanto a la disponibilidad de datos desagregados que permitan captar con mayor precisión las distintas dimensiones del capital humano calificado. Asimismo, se reconoce que la productividad nacional está influenciada por múltiples factores estructurales y coyunturales, lo cual implica que los resultados deben ser interpretados dentro de un marco de análisis integral. No obstante, este trabajo ofrece una base empírica valiosa para comprender el papel de la educación universitaria en el desempeño productivo del país y plantea perspectivas de análisis futuras, como el estudio comparado por sectores económicos o el análisis de cohortes de egresados universitarios, que podrían enriquecer aún más la comprensión de esta relación estratégica entre formación académica y productividad en Nicaragua.



II. ANTECEDENTES

En este segmento se presentan estudios relacionados con el gasto en educación y su impacto en el desempeño económico, bajo un enfoque econométrico. Estas investigaciones sirven de base para lograr el flujo lógico de las ideas y ayudan al lector a comprender las razones del presente trabajo, especialmente al vincular la formación de capital humano calificado con variables clave como la productividad y la inversión educativa. Se incluyen resúmenes donde se destacan los aportes de cada estudio y su relevancia para el análisis del caso nicaragüense.

Basándose en el artículo de Lemus et al. (2015), que demuestra la influencia significativa de la educación universitaria sobre el crecimiento económico en los departamentos de Colombia mediante un modelo econométrico con datos panel y efectos fijos, se evidencia la importancia del capital humano calificado en el desarrollo regional. Se recomienda adaptar y aplicar metodologías similares en estudios adicionales que busquen evaluar el efecto de la educación superior sobre variables como la productividad, integrando también variables relacionadas con la inversión pública en educación y el entorno institucional. Esta adaptación permite obtener una visión más precisa de cómo la educación universitaria incide en el desempeño económico y productivo de las naciones, y contribuye al diseño de políticas más eficaces.

En la tesis de Gamarra y Gregorio (2019), se encontró que en el Perú la educación superior tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico, con un coeficiente de correlación de 0,88 estadísticamente significativo. Esto implica que, por cada 1,000 estudiantes adicionales en el sistema universitario, el PIB aumentaba en un 0.07 por ciento. Además, se evidenció que la tasa de gasto nacional por estudiante universitario se correlacionaba positivamente con el desempeño económico, de manera que por cada millón de soles adicionales en gasto educativo, el PIB aumentaba en 32 millones. Estos resultados, basados en la



teoría ampliada del modelo de Solow, destacan el papel del capital humano calificado como motor de productividad agregada.

Barrientos (2020) aborda el tema de la política social, analizando el impacto de la inversión pública en educación sobre el crecimiento económico. Mediante un enfoque cuantitativo, sus resultados muestran que los gastos gubernamentales dirigidos al sector educativo han generado oportunidades para un crecimiento económico inclusivo en la región andina. El modelo econométrico estimado corresponde a un modelo de efectos fijos, el cual sugiere que la inversión pública en educación tiene un efecto similar entre los países analizados, y que las diferencias en los resultados obedecen a factores institucionales propios de cada nación. Esta evidencia resalta la dimensión estructural de la inversión en capital humano calificado como base para mejorar el desempeño económico general.

La tesis de Alemán (2020) tuvo como objetivo analizar el crecimiento económico en función del capital humano en las regiones del Perú durante el período 2007-2018. Basándose en el modelo de crecimiento de Lucas (1988) y la definición de Schultz (1961), los resultados mostraron que el capital humano —en términos de educación y salud— incide positivamente en el crecimiento económico. En particular, se observa que cuando la PEA aumenta, también lo hace el nivel educativo medio de la población, y que la reducción de indicadores como la malnutrición infantil genera efectos positivos sobre la dinámica económica. Este tipo de evidencia es fundamental para entender cómo la mejora del capital humano calificado repercute sobre la productividad de los países.

En el artículo de Ramos y Mourelle (2019), se plantea la hipótesis de la existencia de un umbral educativo a partir del cual cambian las características del crecimiento económico. Su análisis empírico para España muestra la existencia de no linealidades en la relación entre educación y crecimiento, tanto en la educación secundaria como en la terciaria. Al analizar varias regiones representativas, los autores concluyen que la acumulación de capital humano calificado debe ser



interpretada considerando contextos regionales específicos, ya que el impacto educativo en la productividad no es uniforme ni automático, sino que responde a factores estructurales y de umbral.

El estudio de Arman et al. (2020) en Indonesia tuvo como objetivos analizar la relación entre educación y crecimiento, y formular políticas educativas como factores impulsores del crecimiento económico a largo plazo. Sus hallazgos mostraron que el nivel de prosperidad y el capital humano calificado se correlacionan positivamente con el crecimiento regional. Además, se señala que no basta con aumentar el número de universidades, sino que debe garantizarse la calidad de la educación para lograr un verdadero impacto sobre la productividad. Este resultado destaca la relevancia de fortalecer la formación universitaria no solo en cobertura, sino también en eficiencia, pertinencia y calidad.

Por su parte, Onyinyechi y Nwangwa (2020) utilizan técnicas de cointegración de Johansen y pruebas de causalidad de Granger para analizar la relación entre educación superior y crecimiento económico en Nigeria. Los resultados muestran una cointegración de largo plazo entre ambas variables, aunque la causalidad no es estadísticamente significativa en el corto plazo. En particular, se evidencia que ni la tasa de matrícula universitaria ni el PIB influyen de forma inmediata entre sí. Esta situación refleja que, sin cambios estructurales en el sistema educativo, el capital humano calificado no logra incidir efectivamente en la productividad nacional. El caso de Nigeria refuerza la idea de que la calidad, pertinencia y gestión de la educación superior son determinantes para que el gasto educativo se traduzca en beneficios económicos reales.



III. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia, la educación ha sido reconocida como uno de los factores más determinantes para el desarrollo socioeconómico de las naciones. Su papel como generadora de capacidades, habilidades y conocimientos ha motivado a los Estados a promover políticas que fortalezcan la formación de capital humano. En ese sentido, muchos países destinan una parte significativa de su inversión pública a la educación, reconociendo que esta constituye un pilar estratégico para el progreso colectivo (Escobar, 2008).

El capital humano calificado, entendido como aquella fracción de la población que ha adquirido educación superior y competencias avanzadas, representa una vía efectiva para aumentar la productividad de un país. Las inversiones dirigidas a mejorar la calidad educativa permiten a las personas acceder a mejores niveles de renta, fortalecer su potencial productivo y, en consecuencia, contribuir a dinamizar la economía nacional. En contextos como el nicaragüense, donde se requieren estrategias sostenibles de desarrollo, resulta crucial evaluar el efecto de la educación universitaria en el desempeño productivo del país (Minzer, Romero y Orozco, 2017).

En los últimos años, la discusión en Nicaragua en torno a la educación y su relación con el mercado laboral ha adquirido mayor relevancia, en tanto se reconoce que la fuerza laboral calificada cumple un rol fundamental en el funcionamiento de una economía moderna. Por ello, surge la necesidad de analizar con mayor profundidad la efectividad del gasto público destinado a la educación superior, no solo como un fin social, sino también como un medio para mejorar la productividad agregada del país.

La realización de este estudio contribuye a cerrar una brecha de análisis empírico existente en el país, al ofrecer evidencia sobre cómo la formación de capital humano calificado se relaciona con la productividad nacional en el largo plazo. Los



resultados obtenidos pueden servir como base para futuras investigaciones y aportar insumos relevantes para la formulación de políticas públicas. Asimismo, esta investigación puede orientar a las autoridades gubernamentales en la toma de decisiones que promuevan una asignación más eficiente de los recursos educativos, con el objetivo de potenciar el desarrollo de una fuerza laboral más competente, capaz de generar transformaciones positivas en los indicadores económicos y en la calidad de vida de la población nicaragüense.



IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los países latinoamericanos, el crecimiento económico es concebido como un medio para alcanzar un mayor bienestar social. Su importancia radica en la posibilidad de mejorar la calidad de vida de la población a través de mayores niveles de educación, salud, vivienda y alimentación, factores que en conjunto impulsan el desarrollo económico sostenible (Comisión Económica para América Latina [CEPAL], 2002). Dentro de estos elementos, la educación ocupa un lugar central, no solo como derecho humano fundamental, sino también como una herramienta estratégica para el fortalecimiento de la productividad nacional.

La educación superior, al generar conocimientos, habilidades y capacidades especializadas, se constituye en la base del capital humano calificado. Este tipo de capital humano es esencial para aumentar la eficiencia en los procesos económicos y para dinamizar sectores productivos que requieren mayor complejidad técnica y adaptabilidad a la innovación (Obando Changuán, 2020). En este sentido, diversos estudios han evidenciado que la educación contribuye de manera significativa a elevar la productividad, tanto a nivel individual como colectivo, permitiendo a las naciones transitar hacia modelos de desarrollo más competitivos y equitativos (Narro, Martuscelli, & Barzana, 2012).

Sin embargo, en el caso de Nicaragua, a pesar de los esfuerzos públicos por incrementar la cobertura educativa universitaria y asignar recursos a las instituciones de educación superior, aún persiste un vacío en la comprensión empírica sobre cómo estas inversiones se traducen en mejoras concretas en la productividad del país. Es decir, hace falta evidencia que permita evaluar si el capital humano calificado realmente está incidiendo de forma significativa en el desempeño productivo nacional.

En este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:



¿Cómo incide el capital humano calificado, medido a través de la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, en la productividad de Nicaragua durante el período 2006-2019?



V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- Determinar la incidencia del capital humano calificado en la productividad de Nicaragua durante el período 2006–2019, a través del análisis de la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario.

5.2 Objetivos Específicos

- Describir el comportamiento temporal de la productividad, la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario en Nicaragua entre 2006 y 2019.
- Estimar un modelo econométrico que relacione la productividad nacional con la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, como proxies del capital humano calificado.



VI. HIPOTESIS

Hipótesis General:

El capital humano calificado, medido a través de la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, incide positivamente en la productividad de Nicaragua durante el período 2006–2019.

Hipótesis Específica:

Existe una relación estadísticamente significativa entre la productividad nacional y las variables asociadas al capital humano calificado, como la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, en el período analizado.



VII. MARCO TEÓRICO

7.1 Marco conceptual

7.1.1 Producto Interior Bruto (PIB)

El PIB se considera el mejor indicador para medir como la situación económica de un país. Algunos institutos especializados en estadísticas nacionales lo calculan en una frecuencia trimestral. Principalmente la fuente en donde se extraen estos datos son instituciones gubernamentales que se encargan de la medición, redacción, distribución y difusión de estos datos administrativos como una función más de los gobiernos.

El PIB se divide en PIB real y PIB nominal:

a) PIB nominal

Los economistas determinan al PIB nominal como el valor agregado de todos los bienes y servicios a los precios actuales de la economía. En este caso el PIB puede incrementar debido a un aumento de los precios, o aumentando las cantidades.

b) PIB real

Este indicador permite medir de mejor manera el bienestar económico que presenta una economía analizando la producción de los bienes y servicios sin la influencia de los precios, ya que se termina un año base para sacar de esta medición al factor inflación y a su vez la producción solo aumentaría cuando las cantidades producidas aumenten. Los economistas utilizan el PIB real, ya que muestra qué habría ocurrido con la producción si las cantidades hubieran cambiado pero los precios no (Mankiw, 2014).



c) PIB Per cápita

Es la producción total de un país dividido entre el total de la población de un país. Este indicador permite medir el poder adquisitivo que tienen los habitantes dentro de la economía nacional. Permite medir el desarrollo económico de un país, no obstante, este es el promedio del nivel de renta de cada habitante, el cual no tiene en cuenta la desigualdad de los ingresos y riqueza dentro de un país (Gorrín, 2011).

7.1.2 Crecimiento económico

El crecimiento económico se define como el aumento sostenido en la capacidad productiva de una economía para generar bienes y servicios a lo largo del tiempo, y su principal indicador cuantitativo es PIB real. Este crecimiento implica una mejora en la eficiencia con que se utilizan los recursos disponibles y permite, en el mediano y largo plazo, elevar el ingreso per cápita, mejorar el bienestar de la población, reducir la pobreza y ampliar las oportunidades de empleo y desarrollo humano (Maradiaga Blandón, 2015).

Desde una perspectiva macroeconómica, el crecimiento económico es un fenómeno complejo y multifactorial. Puede estar impulsado por el aumento de la inversión en capital físico, la incorporación de avances tecnológicos, la acumulación de capital humano calificado, la apertura de nuevos mercados, y una gestión eficiente de los recursos naturales e institucionales. La productividad total de los factores —que refleja cuánta producción adicional se obtiene sin incrementar proporcionalmente todos los insumos— es un componente central de este proceso, y en muchos casos está directamente influenciada por la calidad del capital humano y la innovación.

En las teorías modernas del crecimiento económico, especialmente en los modelos de crecimiento endógeno, se reconoce que la acumulación de conocimiento y el fortalecimiento del capital humano no solo acompañan al crecimiento, sino que



pueden actuar como causas estructurales del mismo. Esto implica que la inversión en educación superior y en la formación de talento calificado puede tener retornos positivos sostenidos, al mejorar la capacidad del país para adaptarse al cambio tecnológico, diversificar su base productiva y aumentar su competitividad a nivel global.

Así, el crecimiento económico no debe ser comprendido únicamente como un aumento cuantitativo del PIB, sino como un proceso cualitativo que integra la mejora en las capacidades productivas de la sociedad, siendo la productividad un componente clave para sostenerlo en el tiempo.

7.1.3 Gasto en educación

El gasto público en educación se refiere a los desembolsos realizados por el Estado en los distintos niveles del sistema educativo, desde la educación preescolar hasta la educación terciaria, incluyendo los servicios auxiliares, programas de formación docente, becas, infraestructura educativa, y actividades de investigación y desarrollo relacionadas con el sector educativo (CEPAL, 2022). Este gasto representa una inversión estratégica que incide directamente en la calidad y cobertura de la educación, y por tanto, en la formación del capital humano de una nación.

En el caso de la educación superior, el gasto público adquiere especial relevancia al tratarse del nivel en el que se consolida el capital humano calificado, es decir, personas con competencias avanzadas que pueden contribuir al incremento de la productividad nacional. Una mayor asignación presupuestaria por estudiante universitario puede traducirse en mejores condiciones de enseñanza-aprendizaje, acceso a tecnología, fortalecimiento de la investigación científica, y desarrollo de capacidades técnicas y profesionales que responden a las necesidades del aparato productivo.



Además, el gasto en educación no solo tiene un efecto directo en la acumulación de capital humano, sino también un impacto indirecto en otras dimensiones del desarrollo, como la equidad, la cohesión social, la salud, y la participación ciudadana. Desde la perspectiva de la economía del conocimiento, la inversión educativa es clave para sostener el crecimiento económico de largo plazo, ya que permite crear una base de trabajadores más calificados, innovadores y adaptables a los cambios del entorno tecnológico y global.

Por tanto, analizar la relación entre el gasto público por estudiante universitario y la productividad permite evaluar la eficiencia con la que el país transforma su inversión educativa en capacidades productivas concretas, contribuyendo así a diseñar políticas públicas más efectivas y orientadas al desarrollo sostenible.

7.1.4 Matrícula universitaria

Se entiende por matrícula el acto mediante el cual el admitido o el estudiante antiguo oficializa su vinculación como estudiante de la universidad. La matrícula debe realizarse en cada periodo académico del programa, según el calendario académico y los lineamientos institucionales definidos para tal fin (UNATE, 2022). Este procedimiento administrativo representa, además, un registro formal que permite cuantificar la participación de los estudiantes en el sistema de educación superior.

Desde una perspectiva macroeconómica, la matrícula universitaria es un indicador clave del acceso a la educación terciaria y, por ende, del proceso de formación del capital humano calificado. Su análisis permite observar el nivel de cobertura del sistema universitario y evaluar la evolución de la población estudiantil que se está preparando para integrarse a sectores estratégicos de la economía. Un aumento sostenido en la matrícula puede reflejar políticas exitosas de expansión educativa, mayor inclusión social y un fortalecimiento de las capacidades nacionales para generar conocimiento, innovación y desarrollo.



No obstante, el crecimiento de la matrícula debe ser acompañado por mejoras en la calidad de la educación, la pertinencia curricular y la eficiencia terminal, para que su impacto en la productividad sea efectivo. En este sentido, la matrícula universitaria no solo representa una cifra estadística, sino una variable proxy del proceso de acumulación de capital humano calificado, fundamental para impulsar la productividad y la competitividad de un país en el mediano y largo plazo.

7.2 Teoría del crecimiento económico de Robert Solow

El modelo de crecimiento económico propuesto por Robert M. Solow (1956) constituye una de las principales referencias dentro del análisis macroeconómico de largo plazo. Su propuesta, conocida como modelo neoclásico de crecimiento, plantea que el aumento en la producción de una economía depende de tres factores fundamentales: el capital físico (K), el trabajo (L) y el progreso tecnológico (A), este último tratado como una variable exógena. El modelo utiliza una función de producción agregada del tipo Cobb-Douglas:

$$Y = A \cdot F(K, L),$$

donde el crecimiento económico sostenido se explica principalmente por la acumulación de capital y el avance tecnológico.

Una de las principales conclusiones del modelo de Solow es que la acumulación de capital físico por sí sola no basta para explicar el crecimiento sostenido de la producción per cápita ni las diferencias de ingreso entre países. En su formulación, factores como el progreso técnico son considerados exógenos y, por tanto, no explicados dentro del modelo. Esta limitación abrió la puerta a nuevas aproximaciones teóricas que incorporaron variables endógenas capaces de explicar el crecimiento a partir de decisiones económicas internas, como la inversión en investigación, innovación y capital humano.



El trabajo de Solow fue ampliado posteriormente por Ramsey, Cass y Koopmans, quienes introdujeron elementos microeconómicos al análisis agregando decisiones de consumo e inversión intertemporal por parte de los hogares. En estos modelos, aunque la tasa de crecimiento de la tecnología y de la fuerza laboral sigue siendo exógena, la tasa de ahorro deja de ser fija, ya que se deriva del comportamiento maximizador de los agentes económicos. No obstante, el crecimiento de largo plazo continúa dependiendo de factores externos al sistema económico.

La crítica a la naturaleza exógena del progreso técnico en el modelo de Solow dio paso a las teorías del crecimiento endógeno, desarrolladas por autores como Paul Romer (1986) y Robert Lucas (1988), quienes argumentaron que el conocimiento, la innovación y el capital humano pueden ser fuentes internas de crecimiento económico sostenido.

Romer introdujo la noción de que el conocimiento tiene características de bien no rival y parcialmente excluyente, lo que lo convierte en un factor con rendimientos crecientes. Señaló que las instituciones que regulan los derechos de propiedad intelectual, los incentivos a la innovación, el apoyo a la investigación básica, las oportunidades de aprendizaje y las decisiones individuales de agentes con talentos especiales influyen en la asignación de recursos hacia el desarrollo del conocimiento (Ramírez Ospina, 2003). En su enfoque, el conocimiento acumulado actúa como motor del crecimiento sostenido.

Por su parte, Lucas (1988) introdujo el capital humano como un factor clave para explicar las diferencias en las tasas de crecimiento entre países. En su modelo, se consideran dos factores de producción: el capital físico (K) y el capital humano (H), ambos acumulables, y se plantea una función de producción con retornos constantes a escala en ambos insumos. El modelo AK de Lucas representa una simplificación en la que el capital agregado incluye tanto el físico como el humano, permitiendo el crecimiento endógeno sin necesidad de progreso técnico exógeno. Además, Lucas propone una función específica para la acumulación del capital



humano, destacando que este sector es el principal impulsor del crecimiento a largo plazo.

a) Estimación del modelo y análisis de los efectos del capital humano sobre el crecimiento

Debido a su relevancia teórica y simplicidad metodológica, el modelo ampliado de Solow es adoptado como base conceptual para guiar la estimación empírica del presente estudio. A partir de esta formulación, se integran variables que capturan el papel del capital humano calificado en el desempeño económico. Una versión extendida del modelo de crecimiento, adaptada para incorporar el capital humano, se expresa como:

$$g^{Y/L}_{it} = \beta_0 + \beta_1 gl_{it} + \beta_2 (I/Y)_{it} + \beta_3 (Y/L)_{oit} + \beta_4 (H/L)_{it} + \mu_i$$

Donde:

- **g(Y/L)** representa la tasa de crecimiento del PIB real per cápita (proxy de productividad),
- **g(L)** es la tasa de crecimiento de la fuerza laboral,
- **(I/Y)** es la tasa promedio de inversión,
- **ln(Y/L)₀** es el logaritmo del ingreso per cápita inicial,
- **(H/L)** representa el capital humano per cápita, medido en este estudio a través de variables como la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario.

Este enfoque permite analizar empíricamente cómo las dimensiones del capital humano calificado inciden sobre la productividad en el caso nicaragüense, lo cual contribuye a enriquecer la discusión sobre el vínculo entre educación superior y desempeño económico en países en desarrollo.



7.3 Teoría econométrica

7.3.1 Econometría

Según Gujarati y Porter (2009) la econometría puede definirse como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.

Por su parte Wooldridge (2010) refiere que la econometría se basa en el desarrollo de métodos estadísticos que se utilizan para estimar relaciones económicas, probar teorías económicas y evaluar e implementar políticas públicas y de negocios. La aplicación más común de la econometría es en el pronóstico de variables macroeconómicas tan importantes como las tasas de interés, de inflación y el PIB.

7.3.2 Modelo económico

Los modelos económicos suelen constar de un conjunto de ecuaciones matemáticas que describen una teoría de comportamiento económico. El propósito de sus creadores es incluir suficientes ecuaciones para aportar pistas útiles sobre la conducta de los agentes racionales o el funcionamiento de una economía, la estructura de las ecuaciones refleja la intención de simplificar la realidad.

7.3.3 Modelo econométrico

Un modelo econométrico es un instrumento de análisis que se utiliza con frecuencia para realizar estudios de cualquier índole ya que ayuda en la toma de decisiones a nivel macroeconómico o microeconómico, además es un modelo económico al que se le incorpora una variable aleatoria denominada perturbación, ruido o error. Los parámetros de los modelos econométricos son desconocidos. Se realizan estimaciones lo más precisas posible utilizando procedimientos de inferencia



estadística. La perturbación recoge valores para cada individuo. La perturbación o error se define como una variable inobservable que recoge lo que se aleja el individuo del comportamiento medio. Es importante que la perturbación tenga un buen comportamiento, los modelos econométricos se definen en términos individuales, más precisos (Gujarati y Porter, 2009)

7.3.4 Método de mínimos cuadrados ordinarios

El método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es una técnica de estimación atribuida al matemático alemán Carl Friedrich Gauss, quien la introdujo formalmente a comienzos del siglo XIX. Desde entonces, se ha consolidado como uno de los procedimientos más utilizados en la econometría para estimar modelos de regresión lineal, debido a su simplicidad, eficiencia y solidez teórica.

El principio fundamental del MCO consiste en encontrar los coeficientes de una ecuación lineal que minimicen la suma de los cuadrados de los residuos —es decir, las diferencias entre los valores observados de la variable dependiente y los valores predichos por el modelo. Este método se aplica bajo ciertos supuestos clave, como la linealidad en los parámetros, la independencia de los errores, homocedasticidad (varianza constante del error), no autocorrelación y normalidad de los errores. Cuando estos supuestos se cumplen, los estimadores obtenidos mediante MCO son insesgados, eficientes y consistentes, según el Teorema de Gauss-Markov.

7.3.5 Supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

- El modelo de regresión es lineal en los parámetros
- Los valores que toma el regresor X son considerados fijos en muestreo repetido. Esto quiere decir que la variable X se considerada estocástica. Este supuesto implica que el análisis de regresión es un análisis condicionado a los valores dados de los regresores.



- Dado el valor de X , el valor esperado del término aleatorio de perturbación i es cero.
- Homocedasticidad. Dado el valor de X , la varianza de i es la misma para todas las observaciones.
- Dado dos valores cualesquiera de X , X_i y X_j [$i \neq j$], la correlación entre i y j cualquiera ($i \neq j$) es cero]
- La covarianza entre i y X_i es cero.
- El número de observaciones debe ser mayor que el número de parámetros a estimar.
- Debe existir variabilidad en los valores de X . no todos los valores de una muestra dada deben ser iguales. Técnicamente la varianza de X debe ser un número finito positivo. Si todos los valores de X son idénticos entonces se hace imposible la estimación de los parámetros.
- El modelo de regresión debe ser correctamente especificado.
- No hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas. No existe multicolinealidad perfecta. Aunque todas las variables económicas muestran algún grado de relación entre sí, ello no produce excesivas dificultades, excepto cuando se llega a una situación de dependencia total, que es lo que se excluyó al afirmar que las variables explicativas son linealmente dependientes (Gujarati y Porter, 2009).

7.3.6 Metodología de la econometría

La metodología econométrica tradicional, se realiza dentro de los siguientes lineamientos:

- a) Planteamiento de la teoría o de la hipótesis.
- b) Especificación del modelo matemático.
- c) Especificación del modelo econométrico.
- Obtención de los datos.
- e) Estimación del modelo econométrico.



- f) Prueba de hipótesis.
- g) Pronóstico o predicción.
- h) Utilización del modelo para fines de control o de políticas.

A continuación, se muestran los supuestos que validan el Modelo de Regresión Lineal Múltiple.

- **Auto correlación**

Según Tintner (1968) la auto correlación se define como correlación rezagada de una serie dada consigo misma, rezagada por un número de unidades de tiempo, mientras que el término de correlación serial es la correlación rezagada entre dos series diferentes, lo cual es muy común en el análisis de series cronológicas económicas.

$H_0: \rho = 0$ No existe auto correlación.

$H_1: \rho \neq 0$ Existe auto correlación de orden uno.

$$RVNM = \frac{\delta^2}{S^2} = \frac{\frac{\sum_t^n = k + 2(wt - wt - 1)^2}{n - k - 1}}{\frac{\sum_t^n = k + 1 w_t^2}{n - k}}$$

- **Existen diversas razones por las cuales ocurre la correlación:**

- a) La inercia o lentitud de las series económicas.
- b) El sesgo de especificación resultante de excluir variables importantes del modelo o de utilizar la forma funcional incorrecta.
- c) El fenómeno de la telaraña.
- d) La manipulación de datos.



- **No-colinealidad, es decir la inexistencia de colinealidad**

Esta puede ser:

- a) Colinealidad perfecta si una de las variables independientes tiene una relación lineal con otra/as independientes.
- b) Colinealidad parcial si entre las variables independientes existen altas correlaciones.

- **Heteroscedasticidad**

Se dice que existe heteroscedasticidad cuando el término de error no tiene varianza constante.

$$H_0: \text{No se rechaza.} \quad F_{\text{exp}} = \frac{\sum w_i^2 r_i^2}{\sum w_i^2} \sim F_{m, m}$$

H_1 : Se rechaza.

Puesto que el número mínimo de datos que deben utilizarse para realizar una estimación es igual al número de parámetros del modelo (k), el valor máximo de m será $(n - k) / 2$.

- **Contrastes gráficos de estabilidad Brown, Durbin y Evans (1975)**

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = \beta \quad \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

- **Contraste de suma acumulada (test CUSUM)**

$$W_r = \frac{\sum_{j=k+1}^r W_j}{s} \quad r = k + 1, k + 2, \dots, n$$

$$s^2 = \frac{SCR}{n - k}$$



- **Test de suma de cuadrados (CUSUM2)**

$$r = k + 1, k + 2, \dots, n$$

$$S_r = \frac{\sum_{j=k+1}^r w_j^2}{\sum_{j=k+1}^n w_j^2}$$

La esperanza de S es una recta creciente que toma valor cero cuando $r=k$ y el valor 1 si $r=n$.



VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se describe la metodología aplicada en la elaboración de la investigación, detallando el tipo de estudio, las fuentes utilizadas y la periodicidad de los datos analizados. El objetivo es asegurar la coherencia entre el planteamiento teórico y la estrategia empírica que permite contrastar la hipótesis formulada sobre la relación entre el capital humano calificado y la productividad en Nicaragua durante el período 2006–2019.

8.1 Tipo de estudio

8.1.1 Según su enfoque

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, dado que mide y analiza de manera objetiva la relación entre variables macroeconómicas relevantes, tales como la productividad nacional, la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario. A través del uso de técnicas estadísticas y modelos econométricos, se identifican relaciones causales y comportamientos históricos que permitan sustentar inferencias generalizables sobre el fenómeno estudiado. Este tipo de enfoque parte de supuestos verificables y se apoya en el análisis de datos numéricos para evaluar empíricamente las hipótesis planteadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

8.1.2 Según su alcance

El presente estudio es de tipo correlacional, ya que tiene como propósito principal analizar el grado de asociación entre las variables independientes —matrícula universitaria y gasto público por estudiante universitario— y la variable dependiente —productividad, medida a través del PIB real—. Este tipo de investigación no busca establecer relaciones causales directas, sino identificar si existe una relación



significativa entre las variables seleccionadas, así como la dirección e intensidad de dicha relación.

El diseño correlacional resulta pertinente para estudios de corte macroeconómico como el presente, en los que se emplean datos históricos para estimar modelos que permitan explicar cómo ciertos factores estructurales, como el capital humano calificado, inciden en el comportamiento de variables agregadas como la productividad nacional. A través del análisis econométrico, se evalúan los efectos marginales de las variables explicativas, lo cual permite aportar evidencia empírica útil para la formulación de políticas públicas.

8.1.3 Según el diseño

El estudio es de diseño no experimental, dado que no se manipulan las variables, sino que se observan tal como se presentan en la realidad.

8.2 Fuentes de información

La presente investigación se sustenta en el uso de fuentes secundarias, es decir, datos e información previamente recopilada y publicada por instituciones oficiales y académicas. En particular, los datos estadísticos utilizados para la estimación del modelo econométrico fueron obtenidos del sitio web del Banco Central de Nicaragua (BCN), específicamente de sus series históricas sobre el Producto Interno Bruto real, matrícula universitaria y transferencias corrientes dirigidas a universidades.

Asimismo, se consultan fuentes documentales complementarias como tesis académicas, artículos publicados en revistas científicas nacionales e internacionales, informes económicos y estudios especializados en crecimiento económico, productividad y capital humano. Estas fuentes permiten fortalecer el sustento teórico del estudio, contrastar los hallazgos obtenidos y situar la investigación dentro de un marco más amplio de discusión científica.



8.3 Análisis de los datos

Para el tratamiento y análisis de los datos, se emplean herramientas informáticas que permiten organizar, procesar y presentar la información de manera rigurosa y sistemática. En primer lugar, se utiliza Microsoft Excel 2016 para la elaboración y gestión de la base de datos, en la cual se recopilan las series temporales correspondientes a las variables estudiadas: Producto Interno Bruto Real, matrícula universitaria y gasto público por estudiante universitario.

Posteriormente, se estimó el modelo econométrico utilizando el software especializado Gretl. Como parte del procesamiento previo, se aplicó transformaciones logarítmicas a las variables, lo que dio lugar a un modelo de tipo log-log. Esta especificación funcional permite interpretar los coeficientes estimados como elasticidades, facilitando una mejor comprensión cuantitativa del efecto proporcional que tienen las variables del capital humano calificado sobre la productividad nacional.

El análisis incluyó tanto la fase descriptiva como la inferencial. En la parte descriptiva, se sintetizó la evolución temporal de las variables mediante gráficos, mientras que en la parte inferencial se evaluó la significancia estadística de los coeficientes estimados, el ajuste del modelo, y el cumplimiento de los supuestos clásicos de los errores.

8.4 Metodología econométrica

La presente investigación emplea una metodología econométrica basada en la estimación de un modelo de regresión múltiple, con el objetivo de analizar la relación entre el capital humano calificado y la productividad en Nicaragua durante el período 2006–2019. Para ello, se utiliza el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el cual permite obtener estimaciones eficientes de los parámetros del



modelo bajo ciertos supuestos clásicos. Esta metodología sigue los lineamientos propuestos por Gujarati y Porter (2009), ampliamente reconocidos en el análisis econométrico aplicado.

✓ **Especificación del modelo matemático**

La función de regresión adoptada en este estudio corresponde a una especificación log-log:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln X_1 + \beta_2 \cdot \ln X_2 + u_i$$

Donde Y es la variable dependiente (PIB real), X_1 y X_2 son las variables independientes (matrícula universitaria y gasto público por estudiante, respectivamente), y β_0 , β_1 y β_2 son los parámetros del modelo, representando la constante y los coeficientes de pendiente. u_i es el término de error estocástico.

✓ **Especificación del modelo econométrico.**

En este estudio, la variable dependiente es el PIB real, utilizado como proxy de la productividad nacional. Las variables independientes son:

- **L_Matrícula:** logaritmo de las matrículas universitarias en miles
- **L_GPE:** logaritmo del gasto público por estudiante universitario

La forma funcional del modelo es la siguiente:

$$\text{LPIBR} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{L_MAT} + \beta_2 \cdot \text{L_GPE} + \mu_i$$

✓ **Estimación del modelo econométrico**



El modelo fue estimado utilizando el software Gretl, y se evaluaron indicadores como el coeficiente de determinación (R^2), la significancia estadística de los parámetros, y las pruebas para verificar los supuestos del modelo clásico. Este enfoque econométrico proporciona una base cuantitativa para valorar empíricamente el efecto del capital humano calificado sobre la productividad nacional.

✓ Prueba de Hipótesis

Para validar el modelo estimado, se evaluaron los supuestos clásicos de los MCO y se aplicaron pruebas estadísticas que permitieron determinar si los coeficientes obtenidos reflejan una relación significativa entre las variables del capital humano calificado y la productividad nacional.

Tabla 1. Contraste de Hipótesis global e individual

	Hipótesis	Criterio de decisión
Global	$H_0: B_i=0$	Valor $p < \alpha$ modelo econométrico significativo por lo que se rechaza H_0
	$H_1: B_i \neq 0$	Valor $p > \alpha$ modelo econométrico no significativo por lo que no se rechaza $H_0 = 0$.
Individual	$H_0: B_0=0$	
	$H_1: B_0 \neq 0$	Valor $p < \alpha$ se rechaza Hipótesis nula y son significativas individualmente las variables a estudiar.
	$H_0: B_1=0$	
	$H_1: B_1 \neq 0$	Valor $p > \alpha$ no se rechaza y no son significativas.
	$H_0: B_2=0$	
	$H_1: B_2 \neq 0$	
	$H_0: B_3=0$	
	$H_1: B_3 \neq 0$	

Fuente: Elaboración propia



La validación se llevó a cabo mediante el método MCO, por lo que es fundamental verificar los resultados obtenidos al estimar el modelo durante la regresión.

Tabla 2. Supuestos básicos de validación del modelo

Supuestos	Hipótesis	Criterio de Decisión
Homocedasticidad	$H_0 = \sigma^2 = \text{CTE}$	Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
	$H_1 = \sigma^2 \sim \text{CTE}$	Valor $P < \alpha$ se rechaza H_0
	$H_0 =$ Se Distribuye normalmente	Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
Normalidad	$H_1 =$ No se distribuye normalmente	Valor $P < \alpha$ se rechaza H_0
Colinealidad	Mínimo valor posible= 10	Valores mayores que 10 pueden indicar colinealidad Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
Autocorrelación	$H_0 =$ No hay autocorrelación $H_1 =$ Hay autocorrelación	Valor $P < \alpha$ se rechaza H_0
Especificación (Reset Ramsey)	$H_0 =$ La especificación es la adecuada	Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
	$H_1 =$ La especificación no es la adecuada	Valor $P < \alpha$ se rechaza H_0
Contraste de Chow	$H_0 =$ No hay cambio estructural en una observación	Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
	$H_1 =$ Hay cambio estructural en una observación.	Valor $P < \alpha$ se rechaza H_0
Contraste de CUSUM	$H_0 =$ No hay cambio en la estabilidad de los parámetros	Valor $P > \alpha$ No se rechaza H_0
	$H_1 =$ Hay cambio en la estabilidad de los parámetros	Valor $P < \alpha$ se rechaza



Fuente: Elaboración propia



✓ **Pronóstico o predicción**

Una vez estimado y validado el modelo econométrico, este puede ser utilizado como herramienta de pronóstico, siempre que cumpla con los supuestos estadísticos necesarios y los resultados obtenidos sean coherentes con la teoría económica subyacente. En este caso, si el modelo confirma la existencia de una relación significativa entre las variables del capital humano calificado y la productividad, se puede emplear para proyectar el valor futuro de la variable dependiente (PIB real), en función de los valores esperados de las variables explicativas: matrícula universitaria y gasto público por estudiante universitario.

Este tipo de aplicación permite no solo comprender el comportamiento histórico de las variables, sino también anticipar escenarios futuros bajo determinados supuestos, lo cual resulta útil para la formulación de políticas públicas y la planificación estratégica en materia de inversión educativa y desarrollo económico.

✓ **Utilización del modelo para fines de control o de políticas**

El modelo estimado puede servir como una herramienta de apoyo para el diseño y evaluación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del capital humano calificado y al incremento de la productividad nacional. A través de una combinación coherente de medidas en el ámbito educativo y presupuestario, el gobierno puede incidir en las variables analizadas —como el número de matrículas universitarias y el gasto público por estudiante— para generar impactos positivos en el desempeño económico del país.



8.5 Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Fuente
Producto Interno Bruto real (PIBR)	Dependiente	Valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en el país, ajustado por inflación, durante un período determinado.	Valor anual del PIB real a precios constantes de 2006.	Córdobas constantes (2006)	Banco Central de Nicaragua (BCN)
Matrícula universitaria (MAT)	Independiente	Número total de estudiantes inscritos en instituciones de educación superior en un año determinado.	Total anual de matrículas universitarias, expresadas en miles.	Miles de estudiantes	Banco Central de Nicaragua (BCN)
Gasto público por estudiante universitario (GPE)	Independiente	Inversión pública promedio realizada por el Estado en cada estudiante universitario, calculada como el total de transferencias corrientes divididas por matrícula.	Relación entre las transferencias corrientes a universidades y el número total de estudiantes matriculados.	Córdobas corrientes por estudiante	Banco Central de Nicaragua (BCN)

Fuente: Elaboración propia

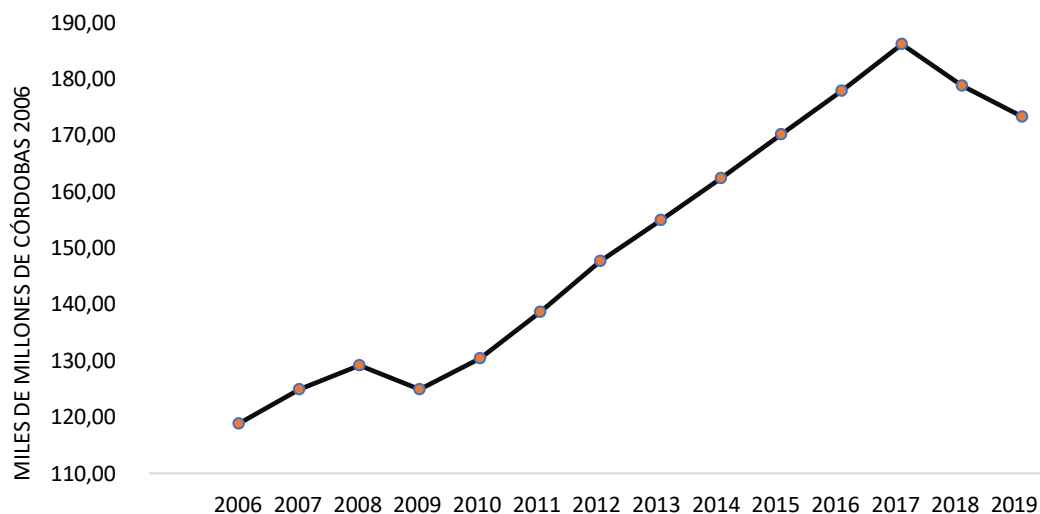


IX. RESULTADOS

En esta sección se presentan los principales resultados obtenidos en torno a la relación entre el crecimiento económico y la educación universitaria en Nicaragua durante el período 2006–2019. El análisis integra series temporales de la productividad, la matrícula universitaria y el gasto público por estudiante universitario, lo que permite observar comportamientos en el tiempo, variabilidad y convergencias entre dichas variables. Asimismo, se estimó un modelo econométrico con el fin de evaluar la incidencia del capital humano calificado, representado por la educación superior, sobre la productividad nacional.

8.1 Comportamiento de las variables

Gráfico 1: Producto Interno Bruto Real de Nicaragua, 2006-2019



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 1 presenta la evolución del PIB real de Nicaragua entre los años 2006 y 2019, medido en miles de millones de córdobas constantes de 2006. A lo largo de este período se aprecia una trayectoria de crecimiento sostenido que coincide con el inicio del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en 2007, cuya



gestión se caracterizó por mantener una visión clara en torno al buen manejo de la política macroeconómica, las finanzas públicas y la reducción de la pobreza. Estas acciones se tradujeron en un entorno de mayor estabilidad económica y en un impulso sostenido de la actividad productiva nacional, lo que permitió consolidar un crecimiento al alza durante los primeros años del período de estudio.

En 2006, el PIB real se ubicó en C\$118,837.71 millones y en los dos años siguientes continuó incrementándose hasta alcanzar los C\$129,160.52 millones en 2008. Sin embargo, en 2009 se observa una disminución con un valor de C\$124,907.70 millones, lo que representó una contracción económica del 1.5%. Esta disminución se relaciona directamente con la crisis financiera internacional de 2008–2009, que afectó la dinámica económica global y provocó una reducción en la producción nacional, particularmente en sectores vinculados al comercio exterior y la inversión.

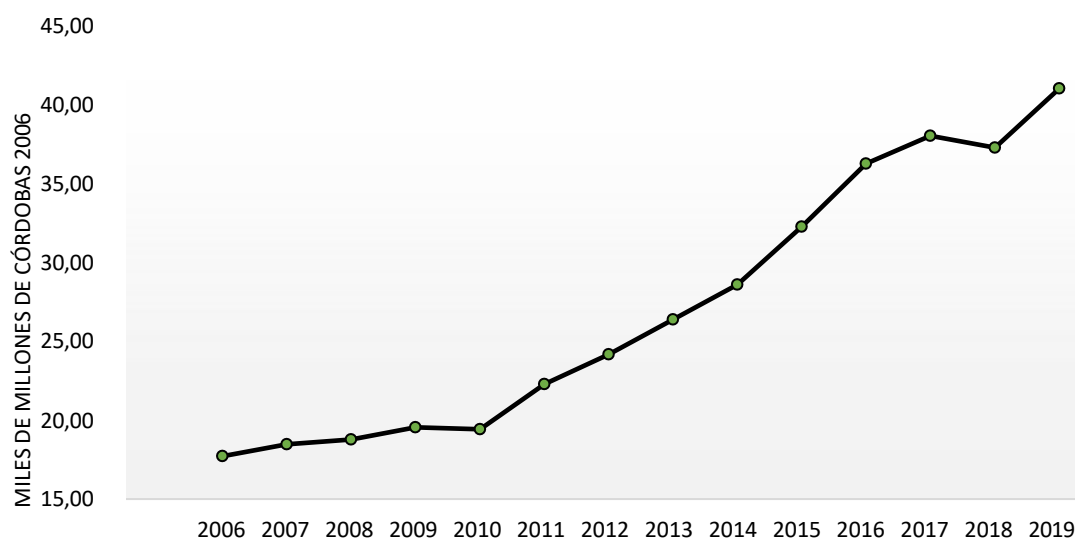
A partir de 2010, la economía mostró una clara recuperación, con un crecimiento sostenido que se extendió hasta 2017. Durante este período, el PIB pasó de C\$130,416.25 millones en 2010 a un máximo de C\$186,133.60 millones en 2017, lo que equivale a un incremento de casi 43% en términos reales. Esta fase expansiva estuvo respaldada por el aumento de las exportaciones, el desarrollo de la agroindustria, la diversificación del comercio y el fortalecimiento del sector servicios. A lo anterior se sumaron condiciones macroeconómicas estables y la implementación de políticas sectoriales que favorecieron la inversión y la demanda interna.

El desempeño económico positivo se interrumpió en 2018, cuando el PIB cayó a C\$178,780.62 millones, lo que supuso una reducción del 4% con respecto al año anterior. La tendencia descendente continuó en 2019, alcanzando los C\$173,264.25 millones, afectada en parte por los efectos iniciales de la crisis sanitaria global del COVID-19. Sin embargo, a pesar de este escenario adverso, la economía nicaragüense comenzó a mostrar señales de recuperación gracias a las medidas de política macroeconómica implementadas por el GRUN, orientadas a preservar la



estabilidad financiera, proteger la producción nacional y estimular gradualmente la reactivación de los principales sectores productivos.

Gráfica 2. Gasto público por estudiante universitario, 2006-2019



Fuente: Elaboración propia

El gasto público por estudiante universitario constituye un indicador fundamental para comprender el compromiso del Estado con la formación del capital humano calificado. Este gasto refleja los recursos que el gobierno destina a la educación superior, incidiendo directamente en la calidad de la enseñanza, la permanencia de los estudiantes y la capacidad de las universidades para responder a las demandas del desarrollo nacional.

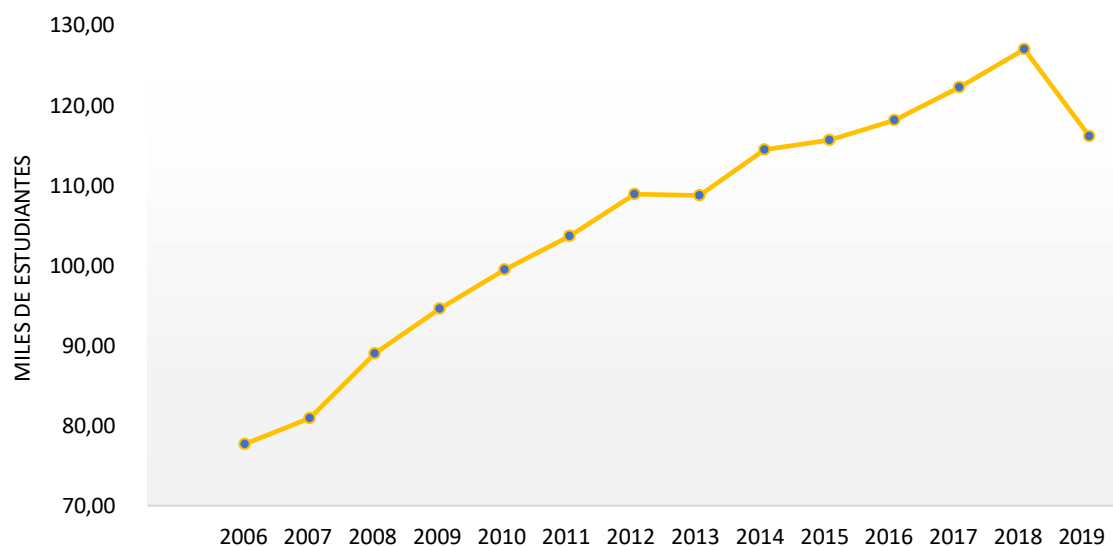
El Gráfico 2 muestra que, durante el período 2006–2017, Nicaragua experimentó una tendencia ascendente en esta variable. En 2006, el gasto se situaba en C\$17,717.15 millones de córdobas, y a lo largo de la década siguiente creció de manera constante hasta alcanzar C\$38,049.04 millones en 2017. Este aumento sostenido refleja un contexto de estabilidad económica y social que favoreció el financiamiento educativo, permitiendo a los estudiantes acceder a sus instituciones con mayor normalidad y a las universidades fortalecer sus funciones académicas.



No obstante, en 2018 el gasto público por estudiante descendió a C\$37,299.71 millones de córdobas, como consecuencia del Intento Fallido de Golpe de Estado que atravesó el país. Esta situación impactó las finanzas públicas, redujo la capacidad de inversión en educación y generó un ambiente de incertidumbre que afectó la matrícula y la asistencia de los estudiantes. La coyuntura adversa tuvo repercusiones directas sobre el sistema educativo generando un freno en el crecimiento que venía mostrando la variable.

En 2019 gracias a la buena gestión del Gobierno, se observó una recuperación con el gasto alcanzando los C\$41,023.54 millones de córdobas. Este repunte se relaciona con la gradual reintegración de estudiantes a las universidades y con las políticas de continuidad educativa impulsadas para garantizar la cobertura en la educación superior. Aunque los niveles de gasto no se estabilizaron de inmediato, el resultado evidencia la resiliencia del sistema educativo nicaragüense y el esfuerzo del Estado por mantener la inversión en capital humano, aun en un entorno económico y social desafiante.

Gráfico 3 Matrícula de estudiantes universitarios, 2006-2019



Fuente: Elaboración propia



El número de matrículas universitarias es un indicador clave en la formación de capital humano calificado, ya que refleja la capacidad del sistema de educación superior para responder a la demanda social de profesionales y aportar al desarrollo productivo del país. El Gráfico 3 muestra que entre 2006 y 2018 la matrícula universitaria en Nicaragua presentó una tendencia de crecimiento sostenido, pasando de 77,694 estudiantes en 2006 a un máximo de 127,535 en 2018. Este incremento evidencia la expansión de la cobertura educativa y el esfuerzo institucional por ampliar las oportunidades de acceso a la educación superior.

El crecimiento en la matrícula se explica por varios factores: el aumento en la demanda de formación profesional por parte de la juventud, la relevancia que ha adquirido la educación superior como vía para mejorar las condiciones de vida, así como las políticas de expansión universitaria promovidas en el período. Asimismo, el fortalecimiento de la infraestructura, la diversificación de la oferta académica y los programas de inclusión educativa contribuyeron a que más estudiantes pudieran ingresar y permanecer en la universidad, consolidando la educación superior como un pilar del desarrollo del capital humano.

8.2 Modelo Econométrico

Tabla 4. Modelo MCO, 2006-2019 (T = 14) - Variable dependiente: LPIBR

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico</i> <i>t</i>	<i>valor p</i>	
constante	6.7839	0.2591	26.18	<0.0001	***
L_ MAT	0.2928	0.1166	2.512	0.0289	**
L_ GPE	0.3709	0.0581	6.385	<0.0001	***
R-cuadrado	0.972927	R-cuadrado corregido		0.968004	
F(2, 11)	197.6528	Valor p (de F)		<0.0001	
Rho	0.357511	Durbin-Watson		1.191146	

Fuente: Elaboración propia con el programa estadístico Gretl

La estimación del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), utilizando como variable dependiente el logaritmo del PIB real (LPIBR), confirma la relevancia



de la educación universitaria en la dinámica económica de Nicaragua durante el período 2006–2019. Las variables explicativas consideradas fueron el logaritmo de la matrícula universitaria (L_MAT) y el logaritmo del gasto público por estudiante (L_GPE), ambas concebidas como aproximaciones del capital humano calificado.

En primer lugar, el coeficiente de la matrícula universitaria (0.2928) resultó estadísticamente significativo al 5% ($p = 0.0289$), lo que indica que un incremento en el número de estudiantes matriculados en la educación superior se asocia con un aumento del PIB real. Este hallazgo confirma la hipótesis de que la expansión de la cobertura universitaria contribuye al fortalecimiento del capital humano y, en consecuencia, a un mayor dinamismo productivo en la economía. Dicho resultado es consistente con la teoría del crecimiento endógeno, que destaca el papel de la educación como un factor que eleva la productividad a través de la acumulación de conocimiento y habilidades.

En segundo lugar, el gasto público por estudiante mostró un coeficiente de 0.3709, altamente significativo al 1% ($p < 0.0001$). Este resultado refleja que una mayor inversión pública destinada a la educación superior incide positivamente en el PIB real, al mejorar la calidad de la enseñanza y dotar a los estudiantes de mejores condiciones para su formación académica. En términos económicos, este hallazgo sugiere que no solo importa la cantidad de estudiantes que acceden a la universidad, sino también los recursos asignados para garantizar una educación pertinente y de calidad.

El modelo presenta un ajuste sobresaliente, con un R^2 de 0.9729 y un R^2 ajustado de 0.9680, lo que implica que más del 97% de la variabilidad del PIB real puede explicarse por las variables educativas incluidas en el análisis. Además, el estadístico F (197.65; $p < 0.0001$) confirma que el modelo en su conjunto es altamente significativo, es decir, que las variables consideradas ejercen un efecto conjunto importante sobre el crecimiento económico.



Un aspecto relevante del modelo es que el coeficiente del gasto público por estudiante (0.3709) resulta mayor que el de la matrícula universitaria (0.2928). Esta diferencia puede explicarse porque la inversión pública en educación no solo amplía la cobertura, sino que también mejora la calidad de los procesos formativos, la infraestructura, los recursos académicos y las condiciones de aprendizaje. En otras palabras, mientras el aumento en la matrícula refleja la ampliación del acceso a la educación superior, el gasto por estudiante asegura que ese acceso se traduzca en una formación más sólida y pertinente para las demandas del mercado laboral y la productividad nacional. Ambos factores se complementan: la cantidad de estudiantes fortalece la base del capital humano, y la inversión por estudiante potencia su calidad. Juntos explican el impacto positivo de la educación universitaria en el crecimiento económico de Nicaragua durante el período analizado.

Tabla 5. Contrastes de validación del modelo econométrico

Autocorrelación	0.3105
Especificación (Reset Ramsey)	0.1124
Contraste de Chow	0.3066
Contraste de CUSUM	0.1376
Homocedasticidad	0.1009
Normalidad	0.1597
Colinealidad	Los valores son menores de 10.0
R-Cuadrado	0.9729
R-Cuadrado corregido	0.9680
Valor de F	(2,11) 197.6528
Valor P (de f)	0.0000

Fuente: Elaboración propia



X. CONCLUSIONES

El análisis del PIB real para el período 2006-2019 plantea una tendencia creciente, destacando un crecimiento económico a lo largo de los años. El gasto público por estudiante universitario ha mostrado una tendencia ascendente constante desde 2006 hasta 2017, indicando un esfuerzo sostenido para mejorar la calidad educativa mediante la educación gratuita. Las matrículas universitarias también han seguido un comportamiento creciente.

En relación con la hipótesis específica, los hallazgos del modelo econométrico confirman la existencia de una relación estadísticamente significativa entre la productividad nacional y las variables asociadas al capital humano calificado. La matrícula universitaria mostró un impacto positivo, demostrando que la ampliación del acceso a la educación superior fortalece la base de recursos humanos calificados disponibles para el país. Por su parte, el gasto público por estudiante presentó un coeficiente aún mayor, reflejando la relevancia de la calidad en la formación académica y el papel de la inversión estatal para potenciar el aprendizaje, la permanencia estudiantil y la pertinencia educativa.

En conjunto, los resultados evidencian que tanto la expansión de la cobertura universitaria como el fortalecimiento de la inversión pública en educación superior son dimensiones complementarias para impulsar la productividad y el desarrollo económico. La experiencia de Nicaragua en el período 2006–2019 demuestra que la educación universitaria debe ser concebida como una estrategia central de política pública, orientada a consolidar el capital humano calificado como pilar del crecimiento sostenible y la reducción de la pobreza.



XI. RECOMENDACIONES

Continuar investigando la relación entre educación universitaria y crecimiento económico:

Dado que los resultados obtenidos muestran una influencia significativa del gasto público por estudiante en el crecimiento económico, se recomienda continuar realizando estudios en esta línea de investigación. Ampliar el análisis para incluir más años, diferentes niveles de educación, y otros países o regiones podría proporcionar una comprensión más amplia de cómo las variables educativas y económicas interactúan. Asimismo, se sugiere explorar el impacto de diferentes formas de gasto educativo, como inversiones en infraestructura, tecnología y capacitación docente, para identificar qué aspectos tienen mayor efecto en el crecimiento económico. Este enfoque permitirá ajustar las políticas y estrategias educativas para maximizar su contribución al desarrollo económico sostenible.



XII. BIBLIOGRAFÍA

- Arman, A., Purwandaya, B., & Saefuddin, A. (2020). The Impact of Quality of Education and Higher Education on Economic Growth. *Journal of Economic Education*, 9(1), 64-70.
- Barrientos, C. I. (2020). Educación. bien público impuro que promueve el crecimiento económico inclusivo. *Investigación&Negocios*, 13(21), 122-131 <https://doi.org/10.38147/invneg.v13i21.88>
- Banco Central de Nicaragua. (2004). Notas metodológicas 2004. *Indicadores Económicos de Nicaragua*. Recuperado de https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/metodologias/notas/notas_bcn.pdf
- Banco Central de Nicaragua. (2007). Memoria Anual 2006. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2006>
- Banco Central de Nicaragua. (2009). Memoria Anual 2008. Recuperado de <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANL.66674>
- Banco Central de Nicaragua. (2010). Memoria Anual 2009. In *Memoria Anual 2009*.
- Banco Central de Nicaragua. (2011). *Informe Anual 2010*. Recuperado de https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/informe_anual_2010.pdf
- Banco Central de Nicaragua. (2012). Informe Anual 2011. In *Informe Anual 2011*. Recuperado de https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/informe_anual_2011.pdf
- Banco Central de Nicaragua. (2013). *Informe Anual 2012*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2012>
- Banco Central de Nicaragua. (2015). *Informe Anual 2014*. Recuperado de: <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2014>
- Banco Central de Nicaragua. (2016). *Informe Anual 2015*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2015>
- Banco Central de Nicaragua. (2017). *Informe Anual 2016*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2016>
- Banco Central de Nicaragua. (2018). Informe Anual 2017. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2017>



- Banco Central de Nicaragua. (2019). Informe Anual 2018. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2018>
- Banco Central de Nicaragua. (2020). *Informe Anual 2019*. Recuperado de <https://www.bcn.gob.ni/publicaciones/informe-anual-2019>
- Comisión Económica para América Latina. (2022). *Base de datos de inversión social en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://observatoriosocial.cepal.org/inversion/es/indicador/gasto-educacion#:~:text=El%20gasto%20p%C3%BAblico%20en%20educaci%C3%B3n,desarrollo%20relacionados%20con%20la%20educaci%C3%B3n>
- Escobar, L. (2008). *El gasto público en educación: Algunos aspectos de interés*. España.
- Gamarra, R., y Gregorio, V. (2019). *Educación universitaria y su relación con el crecimiento económico: evidencia empírica del caso peruano, 2000 – 2017* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ancash Santiago Antunez de Mayolo, Perú.
- Gorrín, A. H. (2011). *Crecimiento económico y Producto Interno Bruto*. Obtenido de Economíatic.
- Guillen, A., Badii, M., Garza, F., & Acuña, M. (2015). *Descripción y Uso de Indicadores de Crecimiento Económico*. San Nicolás de los Garza, Mexico: Daena: International Journal of Good Conscience. 10(1)138-156. Abril 2015. ISSN 1870-557X.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Econometría básica*. New York, EEUU: McGraw-Hill.
- Hanushek, E., & Wößmann, L. (2010). "Education and economic growth", in Peterson, P., Baker, E. and McGaw, B. (Eds), *International Encyclopedia of Education*, Vol. 2. Elsevier, Oxford,: Peterson, P., Baker, E.
- Hernández, R., Fernandez , C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). (J. M. Chacón, Ed.) México, México: McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.
- INIDE. (2007). *Anuario Estadístico*. Obtenido de [http://Anuario2007%20\(3%20files%20merged\).pdf](http://Anuario2007%20(3%20files%20merged).pdf)



- Labra Manjarrez, A. (2006). *Financiamiento a la Educación Superior, La Ciencia y la Tecnología en México*. México.
- Lemus-Vergara, A. Y., Casas-Herrera, J. A., & Gil-León, J. M. (2015). *Efectos de la educación superior en el crecimiento económico departamental en Colombia*. Colombia: In Vestigium Ire. Vol. 9, p.p 120-136.
- López, A. d. (2012). *educación superior y crecimiento económico Un análisis econométrico de la tasa de cobertura y financiamiento de la educación superior en México y su correlación con el PIB per cápita 1990-2006*. Huajuapán de León, México: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de la Economía*. México: Cengage Learning.
- Maradiaga Blándon , F. (2015). *Fuides*. Obtenido de Fuides: http://funides.com/wp-content/uploads/2015/03/Identificando_Barreras.pdf
- MEFP. (2019). *GASTO EN EDUCACIÓN POR ALUMNO*. Obtenido de <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:f276fe7e-c1e1-468c-9964-b15c6fb0ad36/f2.pdf>
- Minzer, R., Romero, I., y Orozco, R. (2017). *Análisis estructural de la economía nicaragüense: el mercado laboral*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de <https://hdl.handle.net/11362/41942>
- Narro, R. J., Martuscelli, Q. J., & Barzana, G. E. (2012). *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial. UNAM. Obtenido de <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Obando Changuán, M. (2020). Capacitación del talento humano y productividad: Una revisión literaria. *Revista de Ciencias Sociales*, 11(2), 166-173. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2254
- Onyinyechi Omodero, C., & Nwangwa, K. C. (2020). *Higher Education and Economic Growth of Nigeria: Evidence from Co-integration and Granger Causality Examination*. Abia, Nigeria: Revista Internacional de Educación Superior.



- Quispe, A., y Doris. (2020). *Crecimiento económico y capital humano: evidencia empírica en las regiones del Perú periodo 2007-2018* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Perú.
- Ramos, L. M., & Mourelle, E. (2019). *Education and economic growth: an empirical analysis of nonlinearities*. España: Emerald Publishing Limited.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
<http://www.jstor.org/stable/1884513?origin=JSTOR-pdf>
- UNATE. (2022). *Todo sobre el alumnado : artículos útiles para estudiantes*. Obtenido de <https://unate.org/admision/como-es-la-matricula-de-una-universidad.html>
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. México: Cengage Learning.



XIII. ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de trabajo

Tabla 6. Cronograma de trabajo

Mes	Actividad principal
Abril – Mayo	Inicio del trabajo de tesis. Revisión bibliográfica, selección del tema y definición del problema de investigación.
Junio - Julio	Elaboración del marco teórico, objetivos, justificación y diseño metodológico.
Agosto	Finalización del protocolo de tesis y entrega al tutor para revisión y validación.
Agosto	Trámite de solicitud de autorización de protocolo
Septiembre	Análisis de resultados, redacción de conclusiones, recomendaciones y defensa de tesis.

Fuente: Elaboración propia