

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
UNAN-LEÓN
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS CON
SALIDAS INTERMEDIAS DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE
RECURSOS HUMANOS Y DIPLOMADO EN GERENCIA DE RECURSOS
HUMANOS



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

Aporte del talento humano en la productividad de Nicaragua.

Autora:

Ing. Gabriela del Socorro Sáenz Hernández

Tutor:

M.Sc. Jorge Humberto Morales

León, abril del 2025

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

Agradecimiento

Agradezco, primeramente a Dios, por ser mi guía constante, por sostenerme en los momentos de incertidumbre y por regalarme la fortaleza necesaria para seguir adelante cuando el camino se tornó difícil.

Gracias por abrir puertas, por darme luz cuando no encontraba respuestas, y por recordarme siempre que con fe, paciencia y perseverancia, todo es posible. Este logro es también una muestra de Tu fidelidad y amor incondicional. A Ti, todo el honor y la gloria.

A mis profesores, por su dedicación y por ser una fuente constante de inspiración.

A mis padres, por ser un pilar en mi vida, cada sacrificio y cada gesto de amor que hicieron por mí.

Y al amor bonito de mi vida, gracias por tu amor incondicional, por acompañarme en cada etapa de este viaje y ser parte de este capítulo tan importante en mi vida. Gracias por tu motivación y tu fe puesta en mí siempre.

Este trabajo no solo representa una meta alcanzada, sino también la suma de cada palabra de aliento, cada gesto de cariño y cada momento de fe en el camino. A todos los que fueron parte de este proceso, mi gratitud infinita siempre.

Ing. Gabriela del Socorro Sáenz Hernández

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y esperanza. Gracias por acompañarme en cada etapa de este camino, por darme la claridad para avanzar, la paz en los momentos de incertidumbre y la fe para nunca rendirme. Este logro es reflejo de Tu gracia en mi vida.

A mis Padres, por su constante apoyo y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, por sus sacrificios y enseñanzas a lo largo de la vida.

Y, de manera muy especial, a mi pareja, el amor bonito de mi vida, quien ha sido mi refugio en los días difíciles, mi mayor motivación y mi alegría constante. Gracias por caminar a mi lado con tanto amor y por ser parte esencial de este logro.

Ing. Gabriela del Socorro Sáenz Hernández

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Antecedentes	3
III.	Justificación	5
IV.	Planteamiento del problema	7
V.	Objetivos.....	9
5.1	Objetivo general.....	9
5.2	Objetivos específicos	9
VI.	Hipótesis.....	10
VII.	Marco teórico.....	11
7.1	Marco conceptual	11
7.1.1	Producto Interno Bruto (PIB).....	11
7.1.2	Medición del PIB	11
7.1.3	PIB a precios constantes	14
7.1.4	Total de ocupados	15
7.1.5	Stock de capital.....	16
7.1.6	Talento humano y productividad en un país	16
7.2	Teoría económica	17
7.2.1	Función de producción Cobb-Douglas.....	17
7.2.2	Supuesto del modelo	19
7.2.3	Propiedades de la función de Cobb Douglas.....	19
7.3	Teoría econométrica.....	20
7.3.1	Econometría.....	20
7.3.2	Modelo econométrico.....	22
7.3.3	Mínimo Cuadrado Ordinario (MCO)	23
7.3.4	Modelo Log-Log	25
VIII.	Diseño metodológico	27
8.1	Tipo de estudio.....	27
8.2	Materiales	27
8.3	Metodología econométrica.....	28

8.4 Operacionalización de las variables.....	32
IX. Resultados.....	33
9.1 Descripción de las variables en el tiempo	33
9.2 Resultados econométricos.....	38
9.3 Validación del modelo	42
X. Conclusiones	45
XI. Recomendaciones	47
XII. Bibliografía.....	48
XIII. Anexos.....	52

I. Introducción

En el ámbito de la economía, el análisis del aporte del talento humano desempeña un papel fundamental para comprender el comportamiento y el desempeño de una economía en particular. Este enfoque permite examinar cómo las capacidades y competencias de la fuerza laboral contribuyen a la generación de valor y productividad, constituyendo un elemento clave en la formulación de políticas económicas eficientes y en la toma de decisiones estratégicas (Solow, 1956; Barro y Sala-i-Martin, 2003).

De acuerdo con el informe del Banco Mundial publicado en 2022, Nicaragua logró un crecimiento promedio anual de su producción del 3,9% durante el periodo de 2000 a 2017. Este crecimiento estuvo impulsado principalmente por la acumulación de factores productivos, como el trabajo y el capital, así como por las exportaciones de manufacturas de baja calificación. Sin embargo, la situación económica del país se vio afectada negativamente después de dos años de recesión, provocada por el intento de golpe de estado de 2018. A esto se sumaron las consecuencias adicionales de la pandemia del COVID-19 y los devastadores impactos de dos huracanes importantes ocurridos en 2020, lo que resultó en más caídas en la actividad económica del país.

En este sentido, el presente trabajo se enfoca en el estudio del aporte del talento humano a la productividad de la economía de Nicaragua durante el periodo comprendido entre los años 2006 y 2020. Nicaragua, como muchas otras economías en desarrollo, ha experimentado cambios en su estructura productiva en las últimas décadas, lo que ha generado la necesidad de analizar y comprender cómo el desarrollo del capital humano influye en su capacidad de producción y crecimiento económico.

Durante el periodo analizado, Nicaragua ha enfrentado diversos desafíos y ha implementado políticas económicas orientadas a promover el desarrollo sostenible

y la estabilidad macroeconómica. Estas políticas incluyen reformas estructurales, inversiones en infraestructura, medidas de fomento a la inversión extranjera, entre otras. El estudio del aporte del talento humano permite dar pautas sobre la eficiencia de estas políticas y su impacto en el desempeño económico del país. Para ello, se utilizan métodos econométricos y se emplean datos relevantes y actualizados sobre la masa laboral activa nicaragüense.

La importancia de este estudio radica en su potencial para generar conocimiento acerca de los factores que impulsan la productividad en Nicaragua, así como en su relevancia para la formulación de políticas públicas orientadas a promover un desarrollo económico sostenible y equitativo en el país. Los resultados obtenidos proporcionan a los responsables de la toma de decisiones información valiosa para diseñar estrategias de desarrollo basadas en la optimización de los recursos productivos disponibles.

Cabe destacar que este estudio tiene sus limitaciones y que los resultados obtenidos deben interpretarse con precaución. Sin embargo, se espera que esta investigación sea un punto de partida para futuros estudios que profundicen en el análisis de la economía de Nicaragua y contribuyan al debate académico sobre el desarrollo económico en países en vías de desarrollo.

El documento se organiza en varias secciones. En primer lugar, se presentan los antecedentes y la justificación del estudio, seguidos del planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis de investigación. Posteriormente, se expone el marco teórico y metodológico utilizado para estimar la función de producción. A continuación, se presentan y analizan los resultados obtenidos a través del modelo econométrico. Finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, con el fin de aportar elementos útiles para el análisis y la toma de decisiones en materia de política económica y desarrollo productivo en Nicaragua.

II. Antecedentes

En esta sección, se presentan los antecedentes relacionados con el estudio del aporte del talento humano en el contexto de la economía de Nicaragua durante el periodo 2006-2020. El análisis de los antecedentes se fundamenta en la revisión de la literatura especializada en economía y estudios previos sobre el tema en cuestión.

Espinoza, Ramírez y Martínez (2012) analizaron el impacto del talento humano y otros factores en la productividad de Nicaragua durante el periodo 1994-2010. Utilizando un modelo doblemente logarítmico basado en el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), estimaron cómo las capacidades de la fuerza laboral y el capital contribuían a la generación de valor. El parámetro relacionado al factor humano (L) fue de 0.694%, mientras que el capital (K) representó solo un 0.108%, indicando un aporte significativamente mayor del talento humano al crecimiento económico en comparación con el capital. La sumatoria de los parámetros refleja rendimientos decrecientes de escala, destacando la importancia de optimizar el uso del talento humano para mejorar la productividad nacional.

Rivas, Salazar, Torrez y Aviles (2018) llevaron a cabo un estudio similar en Nicaragua, utilizando el enfoque de la función de producción Cobb-Douglas, pero en un periodo diferente, comprendido entre 1999 y 2014. Los resultados obtenidos en su investigación también respaldaron la presencia de rendimientos decrecientes a escala en la economía nicaragüense. En su estudio, encontraron que el parámetro correspondiente al factor de los ocupados fue de 0.173%, mientras que para el capital fue de 0.176%. Estos valores indican que, a medida que se incrementa la cantidad de trabajadores o de capital utilizado en la producción, el incremento en la producción total tiende a disminuir.

Estos hallazgos muestran la necesidad de optimizar los procesos que involucran al talento humano, fomentando estrategias de capacitación y desarrollo que incrementen la eficiencia y el desempeño productivo.

Otro estudio relevante en esta línea de investigación fue llevado a cabo por Canales y Rodríguez (2013) para un periodo más amplio, abarcando desde 1960 hasta 2012. En su investigación, encontraron que el parámetro correspondiente al factor trabajo (L) fue de 0.096, mientras que para el factor capital (K) fue de 0.309. Estos resultados indican que tanto el trabajo como el capital desempeñan un papel significativo en la generación de la producción en Nicaragua, aunque con una productividad relativamente baja. Además, los autores concluyeron que, para que Nicaragua logre mantener un crecimiento económico sostenido, sería necesario que crezca al menos un 4.3% cada año. Estas conclusiones resaltan la importancia de invertir en el desarrollo del talento humano para alcanzar un crecimiento sostenible.

Un abordaje similar sobre la función de producción pero a nivel sectorial fue el realizado por Campos, Guevara, Juárez y Aviles (2014), en el que utilizando un Modelo de Equilibrio General compararon dos sectores productivos en Nicaragua durante el periodo 1994-2011: el sector público y el sector privado. Los investigadores estimaron la función de producción Cobb-Douglas para cada uno de estos sectores, obteniendo resultados significativos.

En el caso del sector público, se encontró que el parámetro de inversión pública fue de 0.056, mientras que para los ocupados en dicho sector fue de 0.66. Por otro lado, en el sector privado, el parámetro de inversión privada fue de 0.102, y para los ocupados en este sector fue de 0.70. Estos resultados evidencian la presencia de rendimientos decrecientes a escala en ambos sectores. Además, se observó que todos los niveles productivos se encuentran por debajo del producto potencial. Sin embargo, a lo largo de los años estudiados, se ha evidenciado una tendencia de acercamiento gradual hacia dicho producto potencial.

Estos estudios destacan la necesidad de fortalecer las capacidades del talento humano en todos los sectores para maximizar la productividad y reducir la brecha entre los niveles actuales y el producto potencial de la economía de Nicaragua.

III. Justificación

El estudio del aporte del talento humano en la productividad de la economía de Nicaragua durante el periodo 2006-2020 tiene una gran relevancia debido a varios factores fundamentales.

En primer lugar, Nicaragua es una economía en desarrollo que ha tenido una serie de retos y transformaciones en su estructura productiva en las últimas décadas. Este período en particular incluye eventos significativos como la pandemia del COVID-19 y los desastres naturales ocurridos en 2020. Dichos acontecimientos han generado efectos en el desempeño económico del país, destacando la importancia de estudiar cómo las capacidades del talento humano han contribuido a superar estos desafíos.

En segundo lugar, el estudio de la función de producción permite identificar y evaluar la eficiencia de los factores productivos, como el talento humano y el capital, en la generación de la producción. Esto proporciona información valiosa para optimizar la asignación de recursos y proporcionar a los responsables de la formulación de políticas herramientas basadas en evidencia para tomar decisiones más informadas y eficaces.

Además, la investigación contribuye al desarrollo del conocimiento académico y científico en el campo de la economía, particularmente en lo relacionado con el crecimiento económico y la productividad laboral. Los resultados obtenidos enriquecen el debate teórico y proporcionan a los responsables de la formulación de políticas herramientas basadas en evidencia para tomar decisiones más informadas y eficaces.

Finalmente, este estudio tiene un impacto social significativo al resaltar la importancia del talento humano como motor principal del progreso económico y social en Nicaragua. La promoción del desarrollo de las capacidades humanas no

solo genera beneficios económicos, sino que también contribuye al bienestar de la población, fortaleciendo las bases para un desarrollo inclusivo y sostenible en el país.

IV. Planteamiento del problema

El talento humano es un componente esencial para comprender la dinámica económica y la capacidad de un país para generar riqueza y desarrollo sostenible. En el caso de Nicaragua, resulta crucial analizar el aporte del talento humano a la productividad a nivel nacional durante el periodo comprendido entre 2006 y 2020, tomando en consideración variables clave como la Población Económicamente Activa (PEA), el stock de capital y las recesiones económicas.

Durante este periodo, Nicaragua ha experimentado cambios en su entorno económico y social, los cuales han influido en la estructura y el desempeño de su economía en general. Sin embargo, existen pocos estudios actualizados que aborden específicamente cómo la utilización del talento humano ha influido en la productividad de Nicaragua en este periodo.

Al considerar la PEA y el stock de capital como variables clave, se podrá obtener una visión más precisa de la capacidad productiva de Nicaragua durante el periodo en estudio. La PEA representa el conjunto de personas que están dispuestas y capacitadas para trabajar, mientras que el stock de capital engloba los recursos físicos, financieros y tecnológicos disponibles en la economía. Ambas variables influyen de manera significativa en la generación de producción y en el crecimiento económico de un país.

Por lo tanto, es necesario plantear el problema de investigación: ¿Cuál ha sido el aporte del talento humano a la productividad de la economía de Nicaragua durante el periodo 2006-2020, considerando la influencia de variables como la PEA, el stock de capital y las recesiones económicas? Para responder a esta pregunta, es necesario realizar un análisis específico de los datos económicos y los factores determinantes en la producción durante este periodo.

Este estudio proporciona un abordaje más preciso y actualizado de la estructura económica de Nicaragua, identifica posibles áreas de mejora y ofrece información clave para la formulación de políticas económicas orientadas al crecimiento sostenible. Además, los resultados obtenidos constituyen un insumo valioso para la toma de decisiones tanto a nivel gubernamental como en el ámbito empresarial, contribuyendo al fortalecimiento de la economía nicaragüense.

V. Objetivos

5.1 Objetivo general

- Estimar la función de producción Cobb-Douglas para la economía de Nicaragua durante el periodo 2006-2020, utilizando un modelo doblemente logarítmico, con el propósito de analizar la relación entre el talento humano (representado por la Población Económicamente Activa) y el stock de capital en la generación de la producción obtenida.

5.2 Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) Real, el stock de capital y el talento humano (medido a través de la Población Económicamente Activa) en Nicaragua durante el periodo 2006-2020.
- Determinar los rendimientos de escala presentes en la economía nicaragüense mediante la estimación del modelo de función de producción Cobb-Douglas, considerando el impacto del talento humano como factor productivo.

VI. Hipótesis

- H1: Existe una relación positiva entre el PIB Real y los insumos productivos, representados por el talento humano (medido a través de la Población Económicamente Activa) y el stock de capital, en la función de producción de Cobb-Douglas en Nicaragua durante el periodo 2006-2020.
- H2: La elasticidad de la producción con respecto al stock de capital es mayor que la elasticidad con respecto al talento humano (Población Económicamente Activa) en la función de producción de Cobb-Douglas en Nicaragua durante el periodo 2006-2020, lo que indica que el capital tiene un peso relativamente más significativo en la generación de producción.
- H3: En la función de producción de Cobb-Douglas en Nicaragua durante el periodo 2006-2020, se observa un tipo de rendimiento constante a escala, donde la suma de los parámetros de elasticidad del talento humano (α) y del capital (β) es igual a 1, reflejando que los insumos productivos se combinan de manera proporcional para generar la producción.

VII. Marco teórico

7.1 Marco conceptual

7.1.1 Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador económico clave que mide el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de un país durante un período de tiempo determinado. El Banco Central de Nicaragua (BCN), al igual que otros bancos centrales, utiliza el PIB como una medida amplia del desempeño económico de la nación (BCN, 2006).

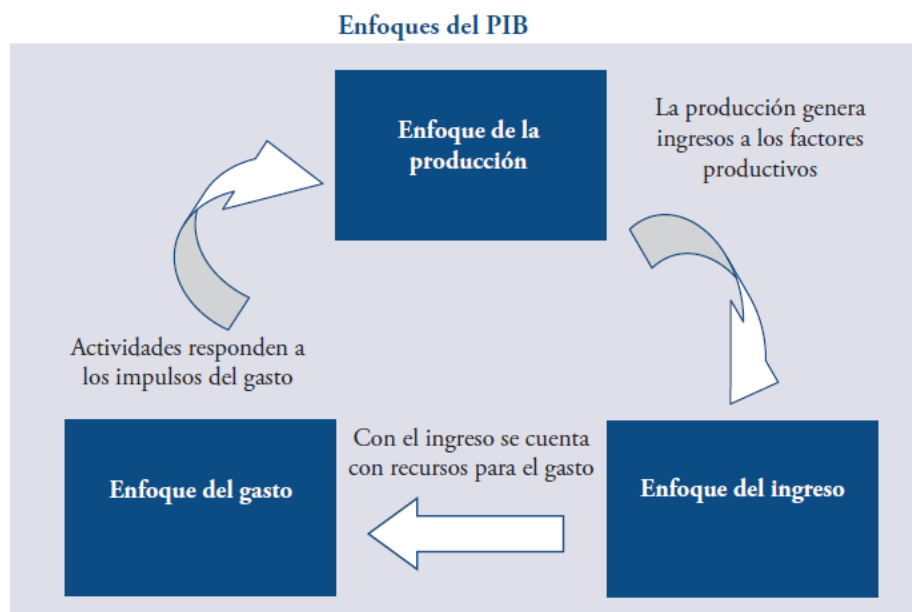
El PIB se calcula sumando el valor de todos los bienes y servicios producidos en los sectores de la economía: agricultura, industria, construcción, etc. Para evitar la doble contabilización, solo se cuentan los bienes y servicios finales, es decir, aquellos que están listos para ser utilizados o consumidos por los usuarios finales.

El BCN utiliza el PIB como una herramienta para evaluar el crecimiento económico, analizar las tendencias, formular políticas y tomar decisiones relacionadas con la política monetaria. El PIB per cápita, que se calcula dividiendo el PIB entre la población total, proporciona una medida aproximada del nivel de vida promedio en el país. Es importante tener en cuenta que el PIB tiene limitaciones y no captura completamente el bienestar o la calidad de vida de una sociedad. Otros indicadores, como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), se utilizan para complementar la medida del PIB y proporcionar una visión más completa del desarrollo socioeconómico de un país.

7.1.2 Medición del PIB

La estimación del PIB puede obtenerse desde tres enfoques equivalentes de cálculo.

Figura 1. Enfoques de medición del PIB



Fuente: BCN (2006)

Enfoque de la producción: Resulta de la generación de valor agregado (VA) de las diversas actividades. El VA es el saldo que queda del valor bruto de la producción (VBP) de una actividad, después de restar la demanda o consumo intermedio (CI), el cual corresponde al valor de los insumos que entran en el proceso productivo que genera otros bienes o servicios. La suma de esos valores agregados constituye el PIB, el cual, medido a precios de mercado, incluye el valor de los impuestos a los productos (tipo IVA) (BCN, 2006).

$$PIB \text{ producción} = VBP - CI + \text{Impuestos}$$

Donde:

VBP= Valor bruto de la producción

CI= Consumo intermedio

Enfoque del gasto: El cálculo del PIB, por el enfoque del gasto, se ocupa de la demanda final: consumo final (CF), formación bruta de capital fijo (FBKF), exportaciones e importaciones, los cuales se diferencian de la demanda o consumo intermedio (CI) que hacen las actividades o industrias para llevar a cabo su proceso productivo. Además, en este enfoque se presenta la variación de existencias (VE), la cual, junto con la FBKF constituyen la inversión en un período dado. La VE puede darse por acumulación de inventarios de productos terminados o en proceso, y por acumulación de inventarios de materias primas y suministros (bienes intermedios) que no entran a la producción en dicho período (BCN, 2006).

$$PIB \text{ gasto} = CF + FBK + X - M$$

$$CF - CI + CC$$

$$FBK - FBKF + VE$$

$$DI - CF + FBK$$

$$DEN - X - M$$

Donde:

CF=consumo final, **CI**=consumo individual, **CC**=consumo colectivo, **FBK**=formación bruta de capital, **FBKF**= formación bruta de capital fijo, **VE**=variación de existencias, **X**=exportaciones, **M**= importaciones, **DI**= demanda interna y **DEN**= demanda externa neta.

Enfoque del ingreso: Se denomina enfoque del ingreso a la forma de cálculo del PIB a través del pago de los factores productivos. Esta forma de registro de la Actividad Económica es definida como la suma de las remuneraciones de los asalariados, los impuestos a la producción y las importaciones, menos subsidios a la producción e importaciones, y la suma del excedente de explotación (EE) e ingreso mixto (IM) (BCN, 2006).

$$PIB \text{ ingreso} = Rem + ISP + EE + IM + IP$$

Donde:

Rem= Remuneraciones de los asalariados

ISP= Impuesto menos subvenciones sobre la producción

EE= Excedente de explotación

IM= Ingresos mixtos

IP= Impuesto a los productos

7.1.3 PIB a precios constantes

El PIB a precios constantes, también conocido como PIB real o PIB ajustado por inflación, es una medida del PIB que elimina el efecto de los cambios en los precios a lo largo del tiempo. Mientras que el PIB nominal se calcula utilizando los precios corrientes del año en curso, el PIB a precios constantes utiliza un año base como referencia y mantiene los precios constantes en todas las mediciones.

El cálculo del PIB a precios constantes implica ajustar el valor de los bienes y servicios producidos en diferentes períodos por los cambios en los precios, para aislar el crecimiento o la disminución real de la producción. Este enfoque permite comparar el nivel de actividad económica a lo largo del tiempo sin que las variaciones en los precios distorsionen los resultados.

La obtención del PIB a precios constantes implica el uso de índices de precios o deflatores que reflejan los cambios en los precios de los bienes y servicios en comparación con el año base. Estos índices se aplican para ajustar los valores nominales del PIB y obtener una medida más precisa de los cambios en la producción real.

El PIB a precios constantes es especialmente útil para analizar el crecimiento económico a largo plazo, ya que permite evaluar cómo ha evolucionado la producción real descontando el impacto de la inflación o deflación. Esto proporciona

una imagen más precisa de la variación en la actividad económica y facilita la comparación de la producción en diferentes períodos de tiempo.

7.1.4 Total de ocupados

En Nicaragua, el concepto de población ocupada se refiere a las personas mayores de 14 años que, durante un período de referencia específico, están involucradas en alguna actividad económica, ya sea como trabajadores remunerados o como trabajadores por cuenta propia en el sector formal o informal.

La población ocupada incluye a aquellos individuos que desempeñan un empleo remunerado, es decir, que trabajan para un empleador y reciben un salario o salario por su labor. También abarca a las personas que son trabajadores por cuenta propia, lo que significa que trabajan de forma independiente y no emplean a otros en su negocio.

Además, la población ocupada puede incluir a aquellos que trabajan en la agricultura, la industria, la construcción, los servicios, así como en otras actividades económicas. También se consideran parte de la población ocupada las personas que trabajan en empleos formales o informales, lo que implica que pueden tener o no acceso a beneficios laborales y protecciones sociales.

Es importante destacar que la población ocupada no se limita solo a las personas que están empleadas actualmente, sino que también incluye a aquellos que están temporalmente ausentes de su trabajo debido a licencias, vacaciones, enfermedades u otras razones justificadas.

La medición y seguimiento de la población ocupada es fundamental para comprender el mercado laboral, evaluar la fuerza laboral y analizar la situación económica de un país como Nicaragua. Estas estadísticas son utilizadas por los organismos gubernamentales, el sector privado y otros actores interesados para la

toma de decisiones, la formulación de políticas y el diseño de estrategias de desarrollo económico y social.

7.1.5 Stock de capital

El concepto de "Stock de capital" se refiere a la cantidad acumulada de activos físicos y financieros que posee una economía en un momento determinado. Estos activos pueden incluir infraestructuras, maquinaria, equipos, edificios, vehículos, inventarios, así como inversiones financieras como acciones y bonos.

El stock de capital representa el resultado de las inversiones realizadas en el pasado y constituye un activo productivo que se utiliza en la producción de bienes y servicios. Es importante tener en cuenta que el stock de capital no se consume completamente en un solo período, sino que se utiliza de manera gradual a lo largo del tiempo, lo que contribuye a la generación de ingresos y riqueza.

El stock de capital tiene un papel crucial en la economía, ya que influye en la capacidad productiva, la eficiencia y el crecimiento económico de un país. Un mayor stock de capital puede mejorar la productividad laboral, permitir la adopción de tecnologías más avanzadas y facilitar la expansión de las actividades económicas.

7.1.6 Talento humano y productividad en un país

El talento humano es un factor determinante en la productividad y competitividad de las organizaciones y, por ende, de los países. La gestión efectiva del talento humano implica desarrollar cualidades competitivas mediante la implementación de políticas y la creación de estructuras organizacionales que potencien las capacidades individuales y colectivas. Esto se traduce en una mayor eficiencia y eficacia en el logro de los objetivos organizacionales, contribuyendo al desarrollo económico y social de una nación.

La relación entre talento humano y productividad ha sido objeto de diversos estudios. Por ejemplo, Chávez Jiménez y Vizcaíno (2017) señalan que las personas constituyen un recurso valioso dentro de la organización, y la formación del talento humano es una variable determinante para lograr la competitividad de las organizaciones.

Además, la capacitación del talento humano se ha identificado como un elemento clave para mejorar la productividad empresarial. Una revisión realizada por Obando Changuán (2019) destaca que la capacitación continua permite a los empleados adquirir nuevas habilidades y conocimientos, lo que se traduce en una mayor eficiencia en sus labores y, por ende, en un incremento de la productividad organizacional.

En el contexto de la economía del conocimiento, la inversión en talento humano se convierte en un factor crucial para el desarrollo económico de los países. Un estudio realizado por Sánchez-Riofrío (2018) concluye que la inversión en el talento humano convierte a los países en potencias mundiales y que la creación, distribución y aplicación del conocimiento son fundamentales para el crecimiento económico sostenible.

7.2 Teoría económica

7.2.1 Función de producción Cobb-Douglas

La función de producción Cobb-Douglas es una herramienta analítica utilizada en la teoría económica para describir la relación entre los insumos utilizados en la producción y la cantidad de producción obtenida. Fue desarrollada por los economistas estadounidenses Paul Douglas y Charles Cobb en la década de 1920.

La función Cobb-Douglas tiene la siguiente forma general:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta ; \text{ Donde } 0 < \alpha, \beta < 1$$

Donde:

- Y representa la cantidad de producción o producto total.
- A es el factor de productividad total, que mide la eficiencia tecnológica y otros factores que influyen en la producción.
- K es el capital utilizado en el proceso productivo.
- L es la cantidad de trabajo utilizado en el proceso productivo.
- α y β son los coeficientes de elasticidad de los insumos capital y trabajo, respectivamente, que indican cuánto cambia la producción en respuesta a cambios proporcionales en los insumos.

La función Cobb-Douglas tiene varias implicaciones importantes. En primer lugar, permite analizar cómo cambia la producción cuando se modifican los insumos capital y trabajo, lo que ayuda a comprender la contribución relativa de cada uno de estos factores a la producción total. También proporciona información sobre los rendimientos marginales y los costos de producción.

Además, la función Cobb-Douglas ha sido utilizada para investigar la distribución del ingreso entre capital y trabajo, así como para analizar la productividad y el crecimiento económico. Los estudios empíricos han demostrado que esta función puede ajustarse bien a los datos de la vida real en muchas industrias y países.

La función de producción Cobb-Douglas es una herramienta fundamental en la teoría económica que describe la relación entre los insumos de capital y trabajo y la producción obtenida. Su simplicidad y su capacidad para capturar relaciones proporcionales han hecho que sea ampliamente utilizada en el análisis económico y en la formulación de políticas.

7.2.2 Supuesto del modelo

- Sea una economía de mercado donde solo se produce un bien que se consume e invierte.
- La relación del capital producto es endógeno y flexible.
- La fuerza de trabajo agregado crece a una tasa constante y exógena: L
- El ahorro agregado S es una proporción del ingreso nacional, dada la proporción marginal a ahorrar.
- Es un mercado de competencia perfecta.

7.2.3 Propiedades de la función de Cobb Douglas

La función de producción Cobb-Douglas tiene varias propiedades importantes que la distinguen y la hacen útil en el análisis económico. Estas propiedades incluyen:

- 1 Rendimientos constantes a escala: Esta es una de las propiedades más destacadas de la función Cobb-Douglas. Indica que si se duplican los insumos (capital y trabajo) utilizados en la producción, la producción también se duplica. Es decir, los coeficientes de elasticidad α y β suman uno. Esto implica que la función exhibe una proporcionalidad en los cambios proporcionales de los insumos y la producción.
- 2 Elasticidad constante de la sustitución: La función Cobb-Douglas muestra una elasticidad constante de sustitución técnica entre los insumos capital y trabajo. Esto significa que la relación entre los insumos no cambia a medida que se modifica la proporción en la que se utilizan. La elasticidad constante de sustitución implica que los insumos capital y trabajo son intercambiables en cierta medida en el proceso productivo.
- 3 Productividad marginal decreciente: La función Cobb-Douglas también implica que la productividad marginal de cada insumo (capital y trabajo) disminuye a

medida que se incrementa su cantidad utilizada, manteniendo constante el otro insumo. En otras palabras, a medida que se aumenta un insumo mientras se mantiene el otro constante, la producción adicional resultante será cada vez menor.

- 4 Homogeneidad de grado uno: La función de producción Cobb-Douglas es homogénea de grado uno, lo que significa que si se multiplican los insumos por un factor constante, la producción también se multiplicará por ese mismo factor. Esta propiedad indica que la función muestra una escala de proporcionalidad en los cambios proporcionales en los insumos y la producción.

7.3 Teoría econométrica

7.3.1 Econometría

La econometría es una disciplina que combina la economía y las técnicas estadísticas para cuantificar y analizar las relaciones económicas. Se enfoca en el desarrollo de modelos económicos y utiliza datos empíricos para estimar y probar hipótesis económicas, realizar pronósticos y evaluar políticas económicas.

La historia de la econometría se remonta al siglo XX. A principios de ese siglo, los economistas se dieron cuenta de la necesidad de utilizar métodos cuantitativos para comprender y explicar los fenómenos económicos. Sin embargo, la falta de herramientas estadísticas adecuadas limitaba su capacidad para analizar los datos económicos.

Uno de los hitos importantes en la historia de la econometría fue la publicación del libro "Econometrica: Journal of the Econometric Society" en 1933, que marcó el inicio formal de la disciplina. En las décadas siguientes, se produjeron avances significativos en la teoría y las técnicas econométricas.

En la década de 1930, el economista noruego Ragnar Frisch introdujo el concepto de "modelo económico" y desarrolló el método de "ecuaciones simultáneas" para analizar interdependencias entre variables económicas. Frisch fue uno de los pioneros en la aplicación de métodos estadísticos en economía y recibió el Premio Nobel de Economía en 1969 por su contribución al desarrollo de la econometría.

En la década de 1940, el economista estadounidense Lawrence Klein realizó importantes avances en la econometría al aplicar técnicas de series de tiempo y análisis de regresión para construir modelos macroeconómicos. Su trabajo sentó las bases para el desarrollo de modelos econométricos utilizados en el análisis de políticas económicas.

A medida que la computación se hizo más accesible y poderosa en las décadas de 1960 y 1970, la econometría experimentó un rápido crecimiento. Se desarrollaron técnicas más sofisticadas, como los modelos de series temporales, los modelos de datos de panel y los métodos de mínimos cuadrados generalizados, que permitieron un análisis más riguroso y preciso de los datos económicos.

En la actualidad, la econometría es una disciplina establecida y ampliamente utilizada en la investigación económica. Se aplica en una amplia gama de áreas, como la macroeconomía, la microeconomía, la econometría financiera, la econometría espacial y la econometría aplicada a problemas sociales.

La econometría es una disciplina que combina la economía y las técnicas estadísticas para analizar los fenómenos económicos. Su historia se remonta al siglo XX, y desde entonces ha experimentado avances significativos en teoría y técnicas, permitiendo un análisis más preciso y riguroso de los datos económicos y proporcionando una herramienta invaluable para el estudio de las relaciones económicas y la toma de decisiones (Gujarati y Porter, 2010).

7.3.2 Modelo econométrico

Un modelo econométrico es una representación matemática y estadística de las relaciones económicas entre variables. Estos modelos son utilizados en la econometría para analizar, explicar y predecir el comportamiento de variables económicas y evaluar el impacto de diferentes políticas o escenarios en la economía.

Un modelo econométrico generalmente se compone de dos componentes principales: una especificación funcional y una especificación estocástica.

La especificación funcional establece la forma funcional o matemática de la relación entre las variables económicas. Puede basarse en teorías económicas existentes o en supuestos empíricos. Por ejemplo, un modelo económico puede asumir una relación lineal entre el consumo y el ingreso, o puede incorporar variables explicativas adicionales como el precio de los bienes, la tasa de interés, entre otros.

La especificación estocástica introduce el componente aleatorio o estocástico del modelo. Reconoce que las variables económicas están sujetas a variaciones y no son completamente deterministas. Se utilizan técnicas estadísticas para estimar los parámetros del modelo y medir la incertidumbre asociada a las estimaciones.

Una vez que se ha especificado el modelo, se procede a estimar los parámetros utilizando técnicas econométricas, como el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) u otros métodos más avanzados, dependiendo de la naturaleza del modelo y los supuestos subyacentes.

Una vez estimado, el modelo econométrico se utiliza para realizar análisis y predicciones. Se pueden utilizar diferentes técnicas para evaluar la calidad y el ajuste del modelo, como la prueba de significancia estadística de los parámetros, la verificación de la bondad de ajuste y la evaluación de los errores de pronóstico.

Los modelos econométricos son herramientas útiles para el análisis económico y la toma de decisiones en diferentes contextos. Pueden utilizarse para evaluar el impacto de políticas económicas, hacer pronósticos sobre el comportamiento futuro de las variables, realizar análisis de sensibilidad y escenarios, entre otros usos. Es importante tener en cuenta que los modelos econométricos son simplificaciones de la realidad y están basados en supuestos y limitaciones inherentes. Por lo tanto, su interpretación y utilización deben hacerse con cautela, y se requiere un análisis cuidadoso de los resultados y la consideración de las limitaciones y las condiciones del entorno económico en el que se aplican.

En términos generales, la metodología econométrica tradicional se ajusta a los siguientes lineamientos según Gujarati y Porter (2010):

1. Planteamiento de la teoría o de la hipótesis
2. Especificación del modelo matemático de la teoría
3. Especificación del modelo econométrico o estadístico de la teoría.
4. Obtención de datos
5. Estimación de los parámetros del modelo econométrico
6. Pruebas de hipótesis
7. Pronóstico o predicción.
8. Utilización del modelo para fines de control o de políticas (Gujarati D. N., 2010).

7.3.3 Mínimo Cuadrado Ordinario (MCO)

El método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es una técnica utilizada en la econometría para estimar los parámetros de un modelo lineal. Es el método más comúnmente utilizado y se basa en encontrar los valores de los parámetros que minimizan la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los valores predichos por el modelo.

El procedimiento general del MCO implica los siguientes pasos:

- Especificación del modelo: Se establece la forma funcional del modelo lineal, que puede incluir variables dependientes, variables independientes y términos de error.
- Recolección de datos: Se recopilan los datos necesarios para estimar el modelo, incluyendo las variables dependientes e independientes.
- Estimación de los parámetros: Se utilizan los datos recolectados para estimar los valores de los parámetros del modelo. El objetivo es encontrar los valores que minimicen la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los valores predichos por el modelo.
- Cálculo de los residuos: Una vez que se han estimado los parámetros, se calculan los residuos, que son las diferencias entre los valores observados y los valores predichos por el modelo.
- Evaluación del modelo: Se realizan diferentes pruebas y análisis para evaluar la calidad del ajuste del modelo. Estos pueden incluir pruebas de significancia estadística de los parámetros, pruebas de bondad de ajuste, análisis de los residuos y otras técnicas de diagnóstico.

El MCO se basa en varios supuestos, como la linealidad de la relación entre las variables, la ausencia de errores de medición y la ausencia de autocorrelación en los residuos. Estos supuestos deben ser cuidadosamente evaluados para garantizar que el método sea apropiado y que los resultados sean válidos.

El MCO es ampliamente utilizado debido a su simplicidad y su capacidad para proporcionar estimaciones eficientes de los parámetros en modelos lineales. Sin embargo, también tiene limitaciones y puede no ser apropiado en ciertos casos, como cuando los supuestos del modelo no se cumplen o cuando se requiere el uso de métodos más avanzados para tratar con datos no lineales o problemas de endogeneidad.

7.3.4 Modelo Log-Log

El modelo log-log es un tipo de especificación funcional utilizada en la econometría en la que las variables independientes y la variable dependiente se transforman tomando el logaritmo natural (logaritmo en base e) de sus valores. Esta transformación logarítmica se aplica a todas las variables del modelo.

El objetivo de utilizar el modelo log-log es capturar relaciones proporcionales entre las variables. Al tomar el logaritmo de las variables, se convierten las multiplicaciones en sumas, lo que facilita la interpretación de los coeficientes estimados.

En un modelo log-log general, la especificación funcional se ve de la siguiente manera:

$$\ln(Y) = \alpha + \beta_1 \ln(X_1) + \beta_2 \ln(X_2) + \dots + \beta_n \ln(X_n) + \varepsilon$$

Donde:

- $\ln(Y)$ es el logaritmo natural de la variable dependiente Y .
- α es el intercepto del modelo.
- $\ln(X_1), \ln(X_2), \dots, \ln(X_n)$ son los logaritmos naturales de las variables independientes $X_1, X_2, \dots, X_n$.
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ son los coeficientes estimados que representan la elasticidad o el cambio porcentual de Y en respuesta a un cambio porcentual en cada variable independiente.
- ε es el término de error, que captura las diferencias no explicadas por el modelo.

La interpretación de los coeficientes en un modelo log-log es a través de la elasticidad. El coeficiente β_i representa el cambio porcentual en la variable

dependiente Y asociado con un cambio porcentual en la variable independiente X_i . Por ejemplo, si β_1 es igual a 0.1, esto implica que un aumento del 1% en X_1 está relacionado con un aumento del 0.1% en Y .

El modelo log-log se utiliza comúnmente cuando se espera que las variables tengan una relación multiplicativa entre sí. Por ejemplo, en estudios de crecimiento económico, se puede utilizar un modelo log-log para analizar la relación entre el PIB per cápita y factores como la inversión, la educación o el capital humano.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el modelo log-log tiene sus propias limitaciones y supuestos, al igual que otros modelos econométricos. Además, es necesario evaluar la validez de estos supuestos y realizar pruebas adicionales para garantizar la calidad del ajuste del modelo y la interpretación adecuada de los resultados.

VIII. Diseño metodológico

En esta sección se detalla la metodología utilizada en el desarrollo de la investigación. Asimismo, se especifica el tipo de estudio, materiales y periodicidad de los datos.

8.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio es no experimental, lo que significa que no existe manipulación deliberada de las variables. En lugar de eso, se realizan inferencias sobre las relaciones entre las variables sin manipulación directa. En términos de diseño, se lleva a cabo un estudio longitudinal, recopilando datos del año 2006 al 2020 para analizar la evolución, causa y efecto de un conjunto específico de relaciones entre variables a lo largo del tiempo (Hernández, Fernández y Collado, 2010).

En cuanto al alcance de la investigación, se considera correlacional, ya que su objetivo fue cuantificar la asociación o grado de relación entre las variables en un contexto particular, para luego analizar dicha vinculación. El enfoque utilizado en este estudio es cuantitativo. Esto implica la recopilación de datos para probar hipótesis, basándose en mediciones numéricas y análisis estadísticos para establecer patrones de comportamiento y poner a prueba teorías.

8.2 Materiales

En cuanto a los materiales utilizados en la evaluación del modelo, se emplearon el software econométrico Gretl y el software Microsoft Office Excel 2016. Gretl se utilizó para llevar a cabo análisis econométricos y estimaciones de parámetros, mientras que Microsoft Office Excel 2016 se utilizó para la creación y gestión de las bases de datos necesarias para el estudio. Además de los softwares mencionados anteriormente, también se utilizó Microsoft Word como una herramienta para la redacción y edición del informe de investigación.

8.3 Metodología econométrica

El método utilizado es el propuesto por Gujarati y Porter (2010) y consta de ocho pasos a seguir.

1. Planteamiento de la teoría

La función de producción Cobb-Douglas es una forma de función de producción ampliamente utilizada para expresar la relación entre los productos y los cambios en la tecnología, la mano de obra y el insumo de capital, y se formaliza como una función de producción de la forma:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta} \quad \text{Donde } 0 < \alpha, \beta < 1$$

Donde α y β son parámetros que representan el peso de los factores L y K. Y_t = producción, A = valor de la producción en ausencia de L y K, L = ocupados y K = stock de Inversión.

2. Especificación del modelo matemático

En términos matemáticos, la función Cobb-Douglas es la siguiente:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}$$

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

La notación se define a como sigue:

- Y_i : Es la variable dependiente o explicada.
- β_0 : Es la constante y representa el valor del PIB Real en ausencia de L y K

- β_1 : Es la variable explicativa o exógena Talento Humano (medido a través de la Población Económicamente Activa).
- β_2 : Es la variable explicativa o exógena Stock de inversión.

3. Especificación del modelo econométrico

Se le aplica logaritmo natural para obtener linealidad en los parámetros y las elasticidades correspondientes. Además, se incluye del término estocástico de perturbación μ_i y una variable adicional que representa a la recesión económica en el país del año 2008-2009 por la crisis financiera internacional y la recesión del año 2018 provocada por la crisis sociopolítica.

$$\ln PIBR = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln TH + \beta_2 \ln K + \beta_3 \text{DumCRISIS} + \mu_i$$

La notación se define a como sigue:

α : Elasticidad del producto respecto al Talento Humano (medido a través de la Población Económicamente Activa)

β : Elasticidad del producto respecto al capital

u_i : Error estocástico

$\ln PIBR$: Logaritmo del PIB Real

$\ln TH$: Logaritmo del Talento Humano

$\ln K$: Logaritmo del acervo de capital

DumCRISIS : Variable dicotómica que representa recesión económica

4. Obtención de datos

La información se obtuvo de las bases de datos del BCN para el caso del PIB real y del Banco Mundial los datos de la inversión y el Talento Humano (medido a través de la Población Económicamente Activa), con frecuencia anual que abarca el periodo 2006-2020. Dado que el BCN no registra la variable capital, por

consiguiente, se estimó la variable Acervo de Capital a través del método de Inventarios Perpetuos (MIP) recomendado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2009) tomando como referencia la variable inversión bruta. Formalmente, el MIP se expresa como:

$$KS_t = (1 + d) * KS_{t-1} + I_t$$

La ecuación anterior establece que el acervo de capital actual es igual a la cantidad de capital en el periodo anterior multiplicado por la tasa de depreciación (d) más la inversión bruta (I_t). La tasa de depreciación total del país es una variable no observable, pero se puede aproximar empíricamente utilizando el sistema de cuentas nacionales. Según como plantean Agosin, Machado y Nazal (citados en Gerrero, 2009), se puede utilizar un 5% como referencia de tasa de depreciación para Nicaragua.

5. Estimación y validación

Tabla 1. Validación global e individual del modelo

Validación del modelo	Resultados
R-cuadrado ajustado	Indica la proporción de la variabilidad en el logaritmo del PIB que se puede explicar por las variables independientes en el modelo. Se espera que sea alto.
Prueba F	Mide la significancia global del modelo. Se espera que el valor del estadístico F sea alto y el valor p sea bajo.
Prueba t	Evalúa la significancia individual de cada variable independiente en el modelo. Se espera que los valores t de cada variable sean altos y los valores p sean bajos.

Fuente: elaboración propia

Es importante destacar que para la validación individual se analizaron los valores t y los valores p de cada coeficiente estimado. Si el valor t es mayor a 2 y el valor p es menor a 0,05, entonces se considera que la variable independiente es significativa en el modelo. Para la validación global, se analiza el valor del estadístico F y su respectivo valor p . Si el valor F es mayor a 1 y el valor p es menor a 0,05, entonces se considera que el modelo es significativo.

Tabla 2. Supuestos de los modelos de regresión lineal

Supuesto	Prueba	Resultado esperado
Homocedasticidad	Prueba de White	El valor del estadístico debe ser no significativo ($p > 0.05$), lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.
No autocorrelación	Prueba de Durbin-Watson	El valor del estadístico debe estar entre 1.5 y 2.5, lo que indica que no hay evidencia de autocorrelación en los residuos.
Normalidad en los residuos	Prueba de Jarque-Bera	El valor del estadístico debe ser no significativo ($p > 0.05$), lo que indica que los residuos siguen una distribución normal.
Especificación	Prueba de Ramsey RESET	El valor del estadístico debe ser no significativo ($p > 0.05$), lo que indica que el modelo está correctamente especificado.
No colinealidad	Índice de tolerancia y factor de inflación de la varianza	Los valores de tolerancia deben estar por encima de 0.1 y los valores de inflación de la varianza deben estar por debajo de 10, lo que indica que no hay colinealidad entre las variables independientes.
Estabilidad en los parámetros	Análisis de residuos acumulados	Los residuos acumulados no deben mostrar una tendencia o patrón a lo largo del tiempo, lo que indica que los parámetros son estables.

Varianza constante	Gráfico de dispersión residuos vs. valores ajustados	Los residuos deben estar dispersos de manera aleatoria alrededor de cero, sin formar patrones o estructuras, lo que indica que la varianza de los errores es constante.
--------------------	--	---

Fuente: elaboración propia

6. Proyección o predicción

El modelo permite pronosticar la producción de Nicaragua dados los cambios en el capital (K) y el Talento Humano (medido a través de la Población Económicamente Activa).

8.4 Operacionalización de las variables.

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Unidad de medida
PIB Real	Cuantitativa dependiente	Millones de córdobas del 2006
TH (medido a través de la Población Económicamente Activa)	Cuantitativa independiente	Miles de personas
K	Cuantitativa independiente	Millones de córdobas del 2006
CRISIS	Cuantitativa independiente	Toma el valor de 1 en periodos de recesión económica. Para este estudio tomó el valor de 1 en los años 2008, 2009, 2011 y 2018.

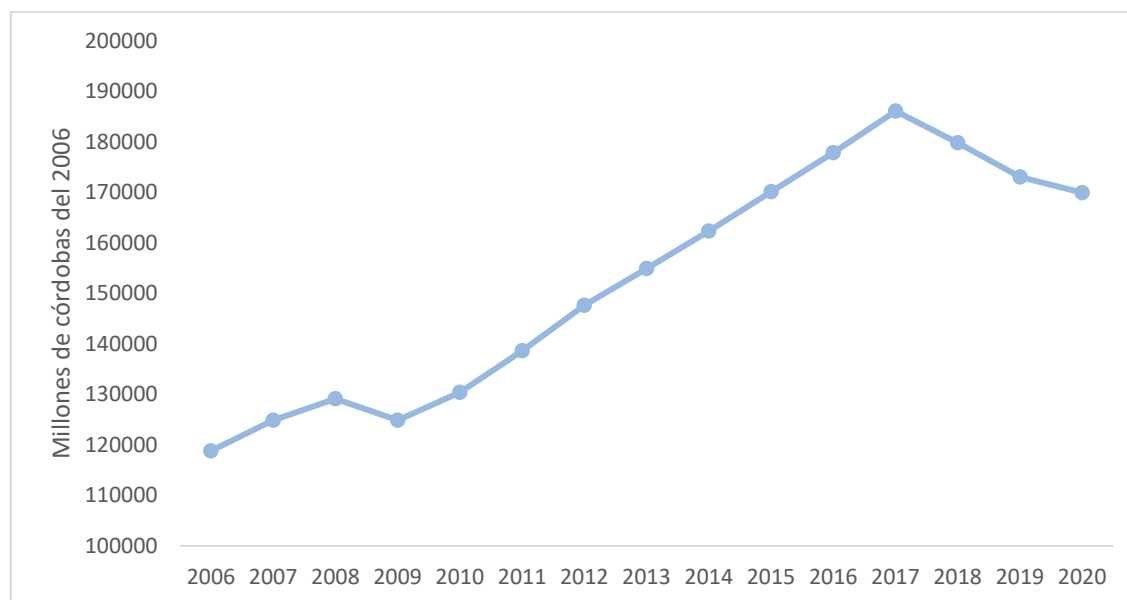
Fuente: elaboración propia

IX. Resultados

A continuación, se presentan los principales hallazgos del estudio. En primer lugar, se analiza la evolución temporal de las variables clave: el Producto Interno Bruto (PIB) real, la Población Económicamente Activa (PEA) y el stock de capital, con el objetivo de comprender el comportamiento de los factores productivos en Nicaragua durante el periodo 2006-2020. Posteriormente, se exponen los resultados derivados de la estimación del modelo econométrico de función de producción Cobb-Douglas, a través del cual se evalúa el aporte del talento humano y del capital a la productividad de la economía nicaragüense.

9.1 Descripción de las variables en el tiempo

Gráfico 1. Evolución del PIB real de Nicaragua, periodo 2006-2020



Fuente: elaboración propia con datos del BCN

Durante el periodo 2006-2020, el Producto Interno Bruto (PIB) real de Nicaragua ha seguido una tendencia mayormente creciente, lo que refleja una expansión gradual de la actividad económica y de la capacidad productiva del país. En el año 2006, el

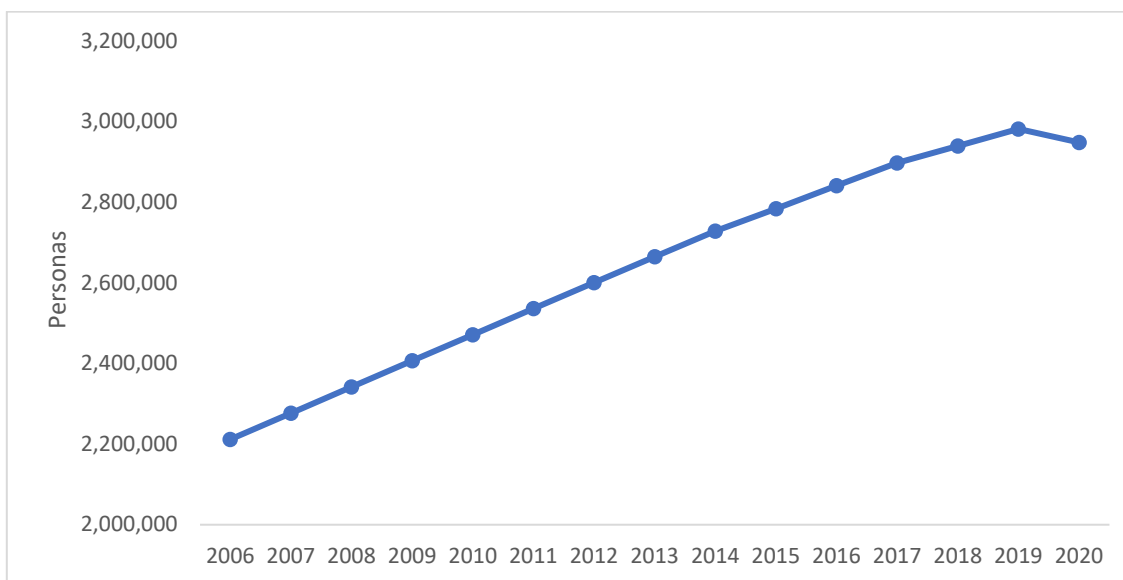
PIB real se ubicaba en 118,837.7 millones de córdobas de 2006, alcanzando su valor más alto en 2021, con 187,560.9 millones de córdobas de 2006.

Entre los principales motores del crecimiento económico de Nicaragua durante este periodo destacan el aumento de la inversión en infraestructura, el dinamismo de sectores como la agroindustria, zonas francas, construcción y comercio, así como el fortalecimiento de las exportaciones y la inversión extranjera. Cabe destacar que, más allá del crecimiento sectorial, ha sido clave la participación activa del talento humano en los procesos productivos, lo cual se refleja en la expansión sostenida del empleo formal y en el aprovechamiento gradual de la capacidad laboral del país. El talento humano, como recurso estratégico, permitió responder a las demandas de estos sectores, adaptarse a cambios estructurales y sostener los niveles de producción incluso en contextos adversos, reafirmando su papel como pilar del crecimiento económico nicaragüense (Minzer, Romero y Orozco, 2017).

No obstante, el comportamiento del PIB no ha sido completamente lineal. Entre 2006 y 2018 se registraron años de crecimiento sostenido (como en 2007, 2008, 2010-2016), seguidos por períodos de desaceleración o contracción económica. Los años 2009 y 2018 destacan por una caída en el PIB, atribuida a factores como la crisis financiera internacional y el intento fallido de golpe de estado, respectivamente. Posteriormente, en 2020, la economía se vio nuevamente afectada debido al impacto de la pandemia por COVID-19, lo que generó una nueva contracción en el producto (BCN, 2018; 2019; 2020; 2021).

Estos movimientos en la producción nacional reflejan la sensibilidad de la economía nicaragüense ante choques externos e internos, y destacan la importancia de analizar el papel que desempeñan los factores productivos, en particular el talento humano, en el comportamiento del PIB. Dado que la fuerza laboral constituye uno de los insumos fundamentales en la función de producción, la evolución del PIB puede interpretarse también como resultado del desempeño del talento humano disponible en el país y su interacción con otros factores, como el capital.

Gráfico 2. Talento humano (medido a través de la Población Económicamente Activa), periodo 2006-2020



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial

La evolución del talento humano, representado por la Población Económicamente Activa (PEA), muestra una tendencia creciente en Nicaragua durante el periodo 2006-2020. En 2006, se registró un total de 2,211,845 personas activas en el mercado laboral. A partir de ese año, la fuerza laboral se expandió de forma sostenida, alcanzando un máximo de 3,018,328 personas en 2021. Este crecimiento refleja un incremento constante en la disponibilidad de mano de obra en el país, lo cual constituye un componente esencial en la generación de producción.

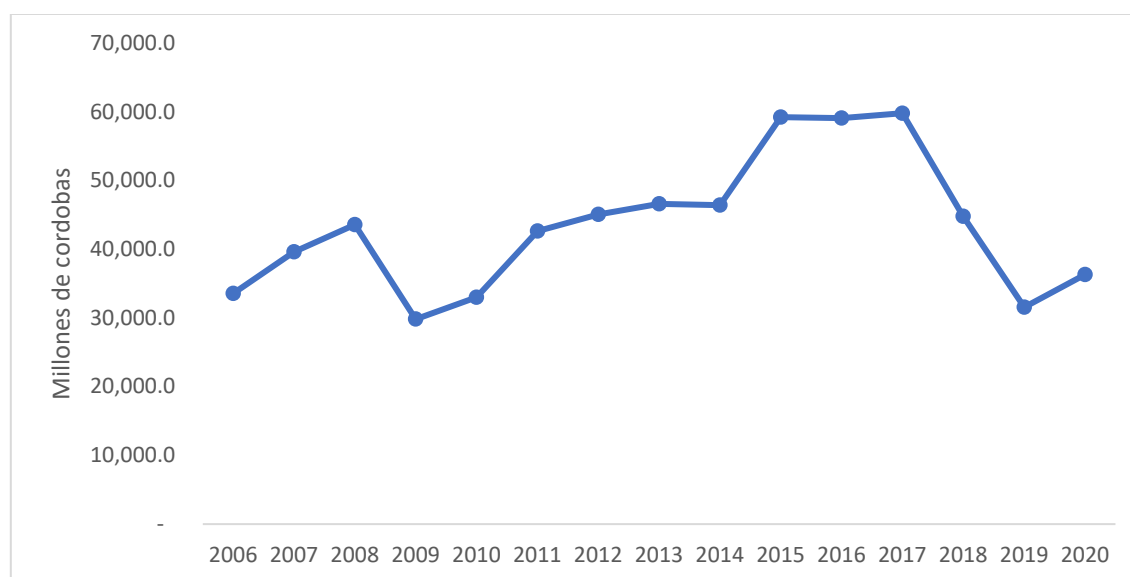
La tasa global de participación laboral también mostró cierta estabilidad, aunque con leves fluctuaciones. Por ejemplo, en 2006, el 52.4% de la población en edad de trabajar formaba parte de la PEA, mientras que hacia 2020 esta proporción se redujo ligeramente a 70.5%, según datos de la Encuesta Continua de Hogares. No obstante, es importante destacar que una parte considerable de la población activa estuvo sujeta a condiciones de subempleo. Para el año 2011, el 49.1% de la PEA

se encontraba en situación de subempleo, lo que sugiere un uso no óptimo del recurso humano en la estructura productiva nacional.

Este comportamiento pone de manifiesto una paradoja: mientras la cantidad de talento humano disponible ha aumentado, no necesariamente se ha traducido en una mejora proporcional en la productividad agregada, debido a factores como la informalidad y el acceso limitado a empleos de calidad. Sin embargo, desde la perspectiva de la función de producción, el crecimiento sostenido de la PEA representa una base para contribuir al aumento del producto, siempre que este factor se complemente adecuadamente con otros insumos productivos como el capital físico.

En este contexto, el bono demográfico que atraviesa Nicaragua, caracterizado por una alta proporción de personas en edad laboral respecto a la población dependiente, ofrece un escenario favorable para el crecimiento económico. Este periodo representa una oportunidad para maximizar la productividad agregada del país a través del aprovechamiento de la fuerza laboral disponible, como se evaluará en los resultados del modelo de función de producción Cobb-Douglas.

Gráfico 3. Evolución de la inversión bruta, periodo 2006-2020



Fuente: elaboración propia

La evolución de la inversión bruta en Nicaragua, entendida como una aproximación al stock de capital físico utilizado en la producción, ha mostrado comportamientos heterogéneos durante el periodo 2006-2020. En los primeros años analizados (2006-2008), se evidenció una tendencia positiva impulsada por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio DR-Cafta, que incentivó tanto las exportaciones como la Inversión Extranjera Directa (IED). Esta dinámica estuvo acompañada por un aumento en la adquisición de maquinaria y equipo por parte del sector privado, lo que contribuyó al fortalecimiento de la base productiva del país (BCN, 2009).

Tras la contracción experimentada en 2009, como consecuencia de la crisis financiera internacional, la inversión retomó su curso ascendente en 2010, en paralelo a un crecimiento económico del 4.5%. No obstante, a partir de 2013 se observa un debilitamiento progresivo de la inversión, en parte asociado a la disminución de los flujos de IED hacia América Latina. Esta situación afectó principalmente a sectores clave como la manufactura, telecomunicaciones y comercio, cuya participación en la formación bruta de capital comenzó a disminuir (BCN, 2010; 2011, 2012, 2013).

La tendencia negativa se acentuó en 2018, año en el que se registró una fuerte contracción de la inversión total, con apenas 42,858 millones de córdobas. De este monto, la inversión pública representó únicamente el 27.6%, mientras que la inversión privada aportó el 72.4%. Esta caída se produjo en un contexto de crisis sociopolítica interna provocado por el intento fallido de golpe de Estado, que afectó tanto la confianza de los inversionistas como la ejecución de programas públicos (BCN, 2019; 2020).

Sin embargo, en 2020 se produjo un repunte significativo de la inversión, con un crecimiento del 14.7% respecto al año anterior. Este aumento fue impulsado principalmente por la reactivación del Programa de Inversión Pública (PIP), que

permitió un incremento del 21.2% en la inversión pública en bienes de capital, y por una recuperación del 10.7% en la inversión privada (BCN, 2021).

Desde la perspectiva de la función de producción, la evolución del capital es esencial para comprender las variaciones del producto nacional. En conjunto con el talento humano, el stock de capital constituye uno de los factores determinantes en la productividad agregada, por lo que su análisis permite interpretar con mayor precisión los resultados obtenidos mediante el modelo Cobb-Douglas estimado en este estudio.

9.2 Resultados econométricos

Tabla 4. Modelo estimado a través de MCO con observaciones 2007-2020 (T = 14)
Variable dependiente: lnPIBR

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>
C	-9.41930	0.754904	-12.48	<0.0001 ***
lnTH	1.28364	0.0570389	22.50	<0.0001 ***
lnK	0.209477	0.0242726	8.630	<0.0001 ***
DumCRISIS	-0.0216367	0.00972435	-2.225	0.0503 *
Media de la vble. dep.	11.94148	D.T. de la vble. dep.	0.145702	
Suma de cuad. residuos	0.002412	D.T. de la regresión	0.015529	
R-cuadrado	0.991262	R-cuadrado corregido	0.988640	
F(3, 10)	378.1292	Valor p (de F)	1.37e-10	
Log-verosimilitud	40.80055	Criterio de Akaike	-73.60110	
Criterio de Schwarz	-71.04487	Crit. de Hannan-Quinn	-73.83773	
rho	0.050570	Durbin-Watson	1.603684	

Fuente: elaboración propia en Gretl

La ecuación estimada corresponde a:

$$\ln\text{PIBR} = -9.41930 + 1.28364 \ln\text{TH} + 0.209477 \ln\text{K} - 0.02164 \text{DumCRISIS}$$

Interpretada en forma exponencial:

$$\ln \text{PIBR} = 0.000081 \text{ PEA}^{1.28364} \text{ K}^{0.2094} \text{ DumCRISIS}^{-0.02164}$$

- Interpretación de las variables

Constante (C): El coeficiente estimado es de -9.41930, con una desviación típica de 0.7549. El estadístico t es de -12.48, lo que indica que el coeficiente es estadísticamente significativo a un nivel de significancia del 0.0001. Esto significa que, manteniendo constante el valor de las variables independientes, se espera que el lnPIBR disminuya en 9.54689 unidades. En modelos doblemente logarítmicos la constante carece de sentido económico, sin embargo se retoma el signo negativo que explica que las variables independientes, en su ausencia, afectan la conformación de la producción en el país.

lnK: El coeficiente de 0.209477 indica que un aumento del 1% en el acervo de capital se relaciona con un incremento del 0.21% en el PIB Real, manteniendo constantes las demás variables independientes. Esto indica que el capital también tiene un efecto positivo y significativo en el nivel de producción de la economía nicaragüense.

lnTH: El coeficiente de 1.2836 refleja una elasticidad mayor a 1, indicando que un incremento del 1% en la PEA está asociado con un aumento del 1.28% en el PIB real. Esto evidencia que el talento humano ha sido el principal impulsor del crecimiento económico durante el periodo de análisis.

Coeficiente DumCRISIS: La variable dicotómica representa los años de crisis (2009-2011 y 2018-2020). El coeficiente negativo y significativo sugiere que dichos eventos redujeron el PIB real en aproximadamente 2.16%, incluso controlando por el capital y la fuerza laboral disponible. El valor p asociado sugiere que este efecto es estadísticamente significativo a un nivel de significancia del 10%.

- Estadísticos adicionales

En el modelo presentado, se indica que el R-cuadrado corregido es de 0.991262. Esto significa que aproximadamente el 99.13% de la variabilidad del lnPIBR es explicada por las variables independientes incluidas en el modelo, teniendo en cuenta el número de variables independientes utilizadas.

El valor de 0.988640 es similar al R-cuadrado, pero penaliza la inclusión de variables adicionales en el modelo. Es ligeramente más bajo que el R-cuadrado y puede ser utilizado como una medida más conservadora del ajuste del modelo.

La hipótesis global establece que el coeficiente β_i de una variable independiente específica en el modelo es igual a cero. La hipótesis alternativa plantea que el coeficiente β_i es diferente de cero. En este caso, el valor p asociado al estadístico F es de 0.000. Un valor p tan bajo indica que la probabilidad de obtener un estadístico F tan extremo como el observado, asumiendo que la hipótesis nula es verdadera, es extremadamente baja.

Dado que el valor p es menor que el nivel de significancia (por ejemplo, $\alpha = 0.05$), se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \beta_i = 0$) en favor de la hipótesis alternativa ($H_1: \beta_i \neq 0$). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar que el coeficiente β_i es significativamente diferente de cero, lo que significa que la variable independiente correspondiente tiene un efecto estadísticamente significativo en la variable dependiente.

Durbin-Watson: El valor de 1.603684 sugiere que no hay autocorrelación serial significativa en los residuos del modelo, lo cual es deseable para que los resultados sean confiables.

La suma de los coeficientes de los factores productivos ($\alpha + \beta = 1.493$) indica rendimientos crecientes a escala. Esto significa que si el talento humano y el capital

aumentan en 1%, el PIB crecería en más del 1%, lo cual contrasta con estudios previos que señalaban rendimientos constantes o decrecientes (Espinoza et al., 2012; Canales y Rodríguez, 2013).

- Discusión

La alta elasticidad del talento humano en el modelo puede explicarse en parte por el bono demográfico que atraviesa Nicaragua, caracterizado por una mayor proporción de población en edad de trabajar. Este fenómeno, junto con el subempleo estructural, indica que existe una fuerza laboral creciente que, aunque no plenamente aprovechada, sigue siendo el factor más decisivo en el crecimiento económico del país.

En cambio, la menor elasticidad del capital podría reflejar limitaciones estructurales en la acumulación y uso eficiente de activos físicos, derivadas de barreras de inversión, escasez de financiamiento y baja innovación. Esta situación ha sido señalada por estudios como los de Koengkan et al. (2021), quienes encontraron a Nicaragua entre los países menos eficientes de América Latina y el Caribe, y por Vargas, García y Ramos (2013), quienes identificaron baja rentabilidad económica estructural en el país.

No obstante, estudios como el de Franklin Sam (2018) sugieren que, en ciertos periodos, la producción en Nicaragua ha superado su producto potencial, lo que podría estar relacionado con presiones inflacionarias y sobreutilización de recursos productivos. Es importante destacar que, aunque el bono demográfico ofrece una oportunidad para el crecimiento económico, su aprovechamiento efectivo requiere políticas que fomenten la inversión en capital físico y humano.

Finalmente, aunque el presente modelo econométrico brinda evidencia sobre la importancia del talento humano, es importante reconocer que se basa en una función de producción agregada y no incluye factores como tecnología,

institucionalidad o calidad del empleo, los cuales podrían aportar matices adicionales en estudios futuros.

9.3 Validación del modelo

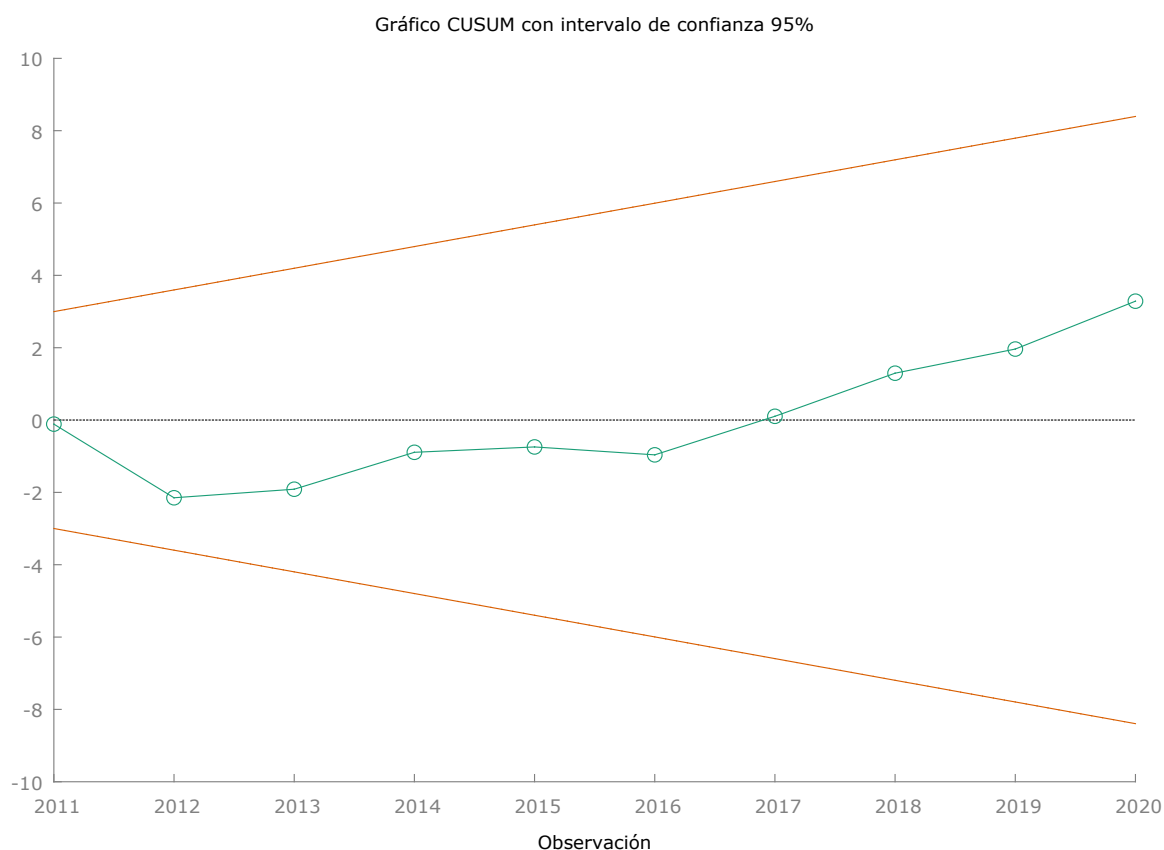
Tabla 5. Contrastes de validación del modelo econométrico

Hipótesis	Criterio de decisión	Conclusión
Contraste de normalidad de los residuos H_0 : El error se distribuye normalmente H_1 : EL no se distribuye Normalmente	$\text{Valor } P > \alpha$ $0.9231 > 0.05$	No se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto los residuos se distribuyen normalmente.
Contraste de heterocedasticidad de White H_0 : No hay heterocedasticidad H_1 : hay heterocedasticidad	$\text{Valor } P > \alpha$ $0.463 > 0.05$	No se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto no existe heterocedasticidad.
Contraste de Multicolinealidad Mínimo valor posible = 10	$\ln PEA = 1.439$ $\ln K = 1.305$ $\text{DummCRISIS} = 1.120$	Los valores no exceden el valor 10, esto significa que no hay relación entre las variables independientes, por tanto, no hay multicolinealidad.
Contraste de Chow de cambio estructural H_0 : no hay cambio estructural H_1 : hay cambio estructural	$\text{Valor } P > \alpha$ $0.4507 > 0.05$	No se rechaza la hipótesis nula, lo que quiere decir que no hay cambio estructural.
Contraste de Autocorrelación H_0 : No hay autocorrelación H_1 : hay autocorrelación	$\text{Valor } P > \alpha$ $0.986 > 0.05$	No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto, no hay autocorrelación.

Especificación Reset Ramsey Ho: La especificación es adecuada H1: La especificación no es adecuada	Valor $P > \alpha$ 0.234 > 0.05	No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto, el modelo se encuentra especificado correctamente.
Contraste de CUSUM Ho: no hay cambio en los parámetros H1: hay cambio en los parámetros	Valor $P > \alpha$ 0.3258 > 0.05	No se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, no hay cambios en los parámetros.

Fuente: elaboración propia en Gretl

Gráfico 4. CUSUM

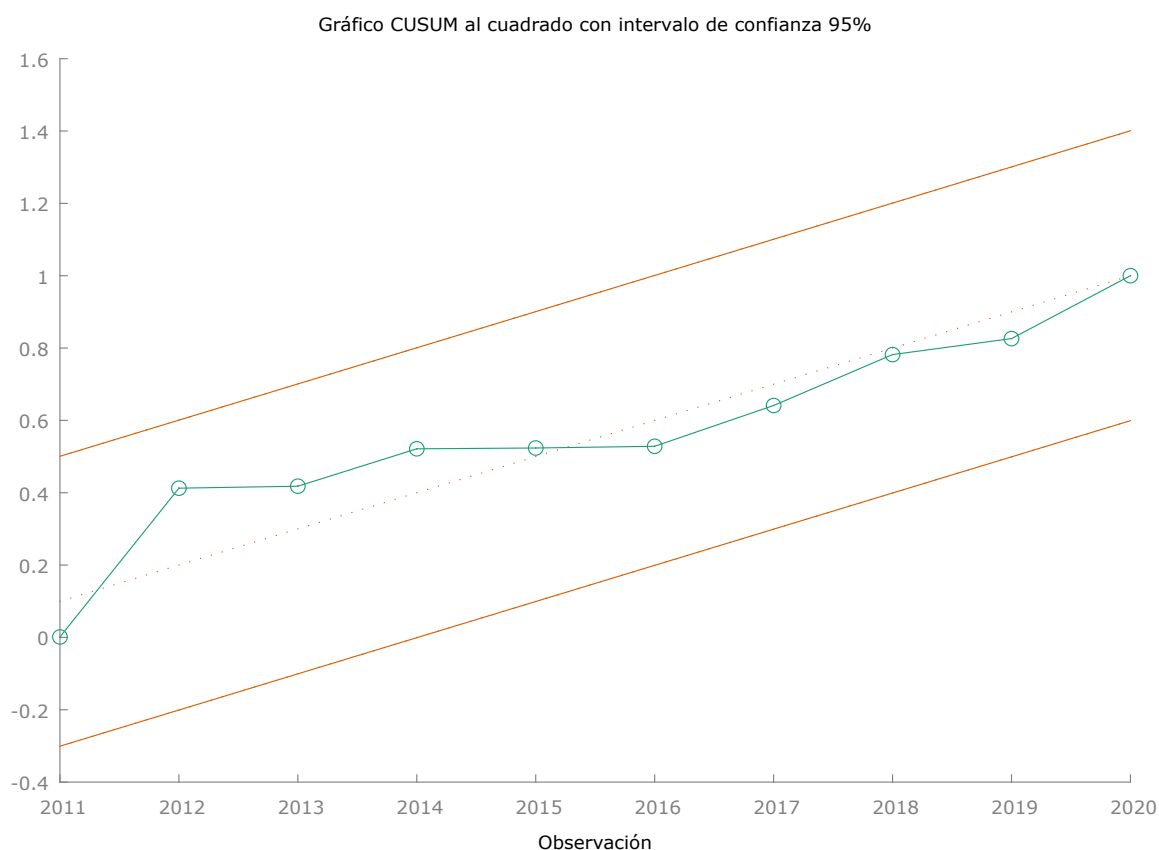


Fuente: elaboración propia en Gretl

CUSUM es una abreviatura en inglés que significa "cumulative sum" y se traduce como "suma acumulativa". Es una técnica estadística utilizada para analizar y

monitorear la desviación de un proceso con relación a un objetivo o valor de referencia. El gráfico CUSUM muestra la acumulación de las desviaciones individuales a lo largo del tiempo, lo que permite detectar cambios significativos en el proceso. Se puede observar en el gráfico 4 estabilidad en tiempo de las desviaciones lo que demuestra fortaleza en los parámetros estimados.

Gráfico 5. CUSUM Cuadrado



Fuente: elaboración propia en Gretl

X. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que la economía de Nicaragua ha experimentado un crecimiento moderado en su producción durante el periodo 2006-2020, con una tasa promedio de aumento del PIB real del 2.7% anual. Este comportamiento ha estado influenciado por factores internos y externos, entre los que destacan el dinamismo del sector agrícola, la inversión pública, la demanda externa y una mayor participación de Nicaragua en los mercados internacionales.

La evolución del talento humano, representado por la Población Económicamente Activa (PEA), ha sido uno de los factores más relevantes. Esta variable mostró un crecimiento promedio del 2.08% anual en el periodo analizado. No obstante, hacia el año 2020 se registró una ligera disminución en la tasa global de participación laboral, al pasar de 71.5% en 2019 a 70.5%, según la Encuesta Continua de Hogares (ECH).

Por su parte, la inversión bruta (como aproximación al acervo de capital) ha tenido un comportamiento más volátil, con caídas importantes en 2009 y posterior a 2013, influenciadas por la crisis financiera global, la reducción de la Inversión Extranjera Directa (IED) en la región, y particularmente por la crisis sociopolítica interna que estalló en 2018. Estas interrupciones afectaron el ritmo de acumulación de capital físico y, por ende, el crecimiento sostenido de la economía.

Desde el punto de vista econométrico, los resultados del modelo log-log estimado mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) muestran una relación positiva y estadísticamente significativa entre los insumos productivos (talento humano y capital) y el PIB real. El coeficiente estimado para la PEA es de 1.2836, lo que evidencia una fuerte elasticidad del PIB respecto al factor trabajo. Esto confirma que el talento humano ha sido un impulsor de la producción nacional en el periodo

analizado. En contraste, el coeficiente del capital físico es de 0.2095, también significativo, aunque su efecto en la producción es considerablemente menor.

Asimismo, la variable dicotómica DumCRISIS, que recoge los años de recesión económica, presenta un coeficiente negativo (-0.0216), lo que indica que durante los años críticos se registró una caída en el nivel de producción, aunque su efecto fue relativamente moderado.

El modelo mostró un excelente ajuste global, con un R-cuadrado ajustado de 0.9886, lo que significa que cerca del 99% de la variación en el PIB real puede ser explicada por las variables incluidas. La suma de las elasticidades de los factores productivos (1.4931) sugiere rendimientos crecientes a escala, es decir, que un aumento proporcional en el talento humano y el capital genera un crecimiento más que proporcional en la producción. Este hallazgo contradice tanto la hipótesis H2 como la H3, ya que:

- Se rechaza H2, porque la elasticidad del PIB respecto al talento humano es superior a la del capital, lo cual demuestra que el capital no tiene un peso más determinante.
- Se rechaza H3, ya que la suma de los parámetros de elasticidad supera la unidad, indicando rendimientos crecientes en lugar de rendimientos constantes.
- Por otro lado, se confirma H1, al encontrarse relaciones positivas y significativas entre el PIB y los insumos productivos.

En conclusión, los resultados de esta investigación reafirman el papel preponderante del talento humano como motor de la productividad en Nicaragua. Aunque el capital físico sigue siendo un componente relevante, su efecto marginal es menor. Por tanto, el aprovechamiento del bono demográfico y la reducción de las barreras estructurales que limitan la eficiencia del sistema económico son clave para sostener un crecimiento más robusto en los próximos años.

XI. Recomendaciones

1. Aprovechar estratégicamente el bono demográfico: Dado que la PEA ha demostrado ser el factor más influyente en el crecimiento del PIB, se recomienda implementar políticas públicas que favorezcan la plena incorporación de la población en edad de trabajar al mercado laboral, reduciendo el subempleo y facilitando la transición hacia empleos formales. Esto permitirá maximizar el potencial del talento humano disponible.
2. Impulsar inversiones sostenidas en capital físico: Si bien el capital físico mostró una elasticidad menor que la PEA, sigue siendo un componente clave del crecimiento. Se recomienda fortalecer los incentivos a la inversión privada y pública en infraestructura productiva, maquinaria y tecnología, especialmente en sectores estratégicos como industria, agroindustria y logística.
3. Ampliar estudios econométricos sobre productividad sectorial: Los resultados del presente estudio aportan evidencia a nivel agregado. Se recomienda ampliar investigaciones futuras que analicen el comportamiento de la productividad y el papel del talento humano en sectores específicos (agroindustria, comercio, servicios, etc.), lo que permitiría diseñar políticas más focalizadas y efectivas.
4. Incorporar nuevas variables en estudios posteriores: Finalmente, se sugiere incluir variables como tecnología, institucionalidad o capital humano cualitativo en modelos futuros, lo cual permitiría enriquecer la comprensión sobre la interacción entre los distintos factores productivos y el crecimiento económico nacional.

XII. Bibliografía

- Agosin, M. R., R. Machado y P. Nazal (eds.) (2004). *Pequeñas economías, grandes desafíos. Políticas económicas para el desarrollo en Centroamérica*. Washington, D. C., BID
- Avendaño, N. (5 de junio de 2016). *El problema de la baja productividad de la economía de Nicaragua*. Obtenido de <https://nestoravendano.wordpress.com/2016/06/05/el-problema-de-la-baja-productividad-de-la-economia-de-nicaragua/>
- 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*. 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>
- Banco Mundial. (2022). *Nicaragua: panorama general*. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/country/nicaragua/overview>
- Barro, R. J. y Sala-i-Martin, X. (2003). *Economic Growth* (2ª ed.). MIT Press: Cambridge (Massachusetts).
- Campos, F., Guevara, N., Juárez, S., y Aviles, Y. (2014). *Modelo de equilibrio general de producción para los sectores público y privado de Nicaragua en el periodo 1994-2011*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/3500>
- Canales, R. J., y Rodríguez, E. del S. (2013). Estimaciones alternativas del PIB potencial de Nicaragua. *REICE: Revista Electrónica De Investigación En Ciencias Económicas*, 1(2), 188–202. <https://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE/article/view/44>
- Chávez Jiménez, E. A., y Vizcaíno, A. de J. (2017). Talento humano: una contribución a la competitividad organizacional. *Mercados y Negocios*, (38), 7-20. <https://www.redalyc.org/journal/5718/571864086001/571864086001.pdf>
- Franklin Sam, O. R. (2018). Una estimación del producto potencial de Nicaragua, mediante el filtro de Hodrick - Prescott. *REICE: Revista Electrónica De Investigación En Ciencias Económicas*, 6(11), 21–33. <https://doi.org/10.5377/reice.v6i11.6146>
- Espinoza, N., Ramirez, C., y Martínez, J. (2012). *Función de producción Cobb-Douglas para la economía de Nicaragua con indicadores porcentuales a través de un modelo doblemente logarítmico en el periodo 1994-2010* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/5996>

- Guerrero, C. (2009). *Istmo Centroamericano y República Dominicana: análisis del desempeño de las productividades individuales y total de los factores*. México: CEPAL. <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/25880>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación 5ta Edición*. Mexico DF: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Intituto Nacional de Información de Desarrollo. (2011). *Encuesta Continua de Hogares (ECH). Indicadores básicos del mercado laboral*. Managua, Nicaragua.
- Intituto Nacional de Información de Desarrollo. (2018). *Informe de empleo. Encuesta Continua de Hogares (ECH) IV Triemestre 2018*. Recuperado de https://www.inide.gob.ni/docs/ECH_Publicacion%20ECH%20IV%20Trimestre%202018.pdf
- Koengkan, M., Fuinhas, J. A., Kazemzadeh, E., Osmani, F., Alavijeh, N. K., Auza, A., & Teixeira, M. (2021). Measuring the economic efficiency performance in Latin American and Caribbean countries: An empirical evidence from stochastic production frontier and data envelopment analysis. *International Economics*, 169, 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2021.11.004>
- 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>
- 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
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2009). *Medición del capital. Manual OCDE Segunda Edición*. Recuperado de OECD: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/OECD-Capital-s.pdf>

- Rivas, E., Salazar, C., Torrez, I., y Aviles, I. (2018). *Modelo de Producción Cobb Douglas para la economía de Nicaragua en el período 1999-2014* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- Sánchez-Riofrío, A. (2018). *El Talento Humano en la Economía del Conocimiento*. Ecuador.
- Solow, R. (1956). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
<https://doi.org/10.2307/1926047>
- Vargas, O., García, L., y Ramos, M. (2013). Growth diagnostic framework: case study of Nicaragua. *investigando adm.* 42(112), 39-50.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ia/v42n112/2448-7678-ia-42-112-39.pdf>

XIII. Anexos

Tabla 6. Datos utilizados en el estudio

Periodo	PIB en millones de córdobas del 2006	Inversión Bruta en millones de córdobas del 2006	Stock de capital	PEA en número de personas
2006	118,837.7	33,574.8		420,316
2007	124,870.3	39,647.5	71,543.5	458,965
2008	129,160.5	43,600.4	81,265.6	493,361
2009	124,907.7	29,829.0	71,249.4	503,695
2010	130,416.3	33,025.7	61,363.2	534,881
2011	138,654.2	42,656.8	74,031.2	578,340
2012	147,661.4	45,065.5	85,589.4	623,458
2013	154,936.8	46,630.5	89,442.7	673,466
2014	162,351.3	46,425.8	90,724.7	710,071
2015	170,131.6	59,262.9	103,367.3	773,409
2016	177,894.9	59,106.5	115,406.2	857,219
2017	186,133.6	59,821.7	115,972.9	914,196
2018	179,873.3	44,803.5	101,634.1	818,396
2019	173,074.5	31,596.4	74,159.6	735,236
2020	169,977.3	36,327.4	66,343.9	714,465
2021	187,560.9	46,032.2	70,838.36	757,548

Fuente: BCN y BM