

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y CONTABLES

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ECONOMÍA



T E S I S

**Función de producción Cobb Douglas aplicada al producto bruto
interno en la economía peruana, período: 1990 - 2020**

Para optar el título profesional de:

Economista

Autores:

Bach. Elizabet Juvita COTRINA TRAVEZAÑO

Bach. Lizett Anali HUAYLLACAYAN CALIXTO

Asesor:

Dr. Ángel TORRES VÁSQUEZ

Cerro de Pasco – Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y CONTABLES

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ECONOMÍA



T E S I S

Función de producción Cobb Douglas aplicada al producto bruto

interno en la economía peruana, período: 1990 - 2020

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Marcelino Antonio BARJA MARAVI

PRESIDENTE

Dr. Marino Teófilo PAREDES HUERE

MIEMBRO

Dr. Daniel Joel PARIONA CERVANTES

MIEMBRO

DEDICATORIA

A nuestros apreciados padres por darnos todo en la vida y la oportunidad de lograr concluir nuestra carrera profesional.

A todos los docentes de la E.F.P. de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Contables de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la vida, por cuidarnos y darnos muchas bendiciones y su cuidado hacia nosotros.

A nuestros queridos padres, hermanos y amigos por ser consecuentes en su apoyo incondicional en todo momento.

A nuestros colegas de clases, por la gran amistad que hicimos los años de estudiante en las aulas universitarias y fuera de ellas.

A todos los docentes por su aporte con sus sabios enseñanzas, experiencias y transferir conocimientos en las clases compartidas.

RESUMEN

La investigación titulada: “Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020”, se desarrolló con el objetivo de explicar y determinar la relación e incidencia de la formación bruta de capital y la población económicamente activa con la producción nacional PBI durante el período 1990-2020.

R2: La formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) explican en 98,55% la variabilidad de la producción nacional (PBI); el mismo que se considera un buen ajuste en la medida que R2 se acerca a 1.

$r = 99.27\%$ El valor del coeficiente de correlación múltiple “r” es 99.27%, este valor nos indica que todas las variables en conjunto tienen una relación positiva alta cercano a 1 por lo que las variables del modelo están bien ajustados y correlacionados.

De acuerdo a la prueba de hipótesis general mediante la prueba del test F-Statistic del modelo econométrico Cobb Douglas concluimos: que existe suficiente evidencia estadística para demostrar que: Los factores de formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica al producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Hipótesis específica 1. Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable formación bruta de capital (FBK) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.

Hipótesis específica 2. Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable población económicamente activa (PEA) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.

Hipótesis específica 3. Existe suficiente evidencia estadística para demostrar que no existe rendimientos crecientes a escala en la producción nacional PBI en el Perú durante el período 1990-2020. Sino que hubo rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción nacional creció en menos del doble.

Palabras Clave: Producto Bruto Interno, Formación Bruta de Capital y Población Económicamente Activa.

ABSTRACT

The research entitled: "Cobb Douglas Production Function Applied to the Gross Domestic Product in the Peruvian Economy, Period: 1990-2020", was developed with the objective of explaining and determining the relationship and incidence of gross capital formation and the population economically. active with the national GDP production during the period 1990-2020.

R2: Gross capital formation (GFK) and the economically active population (PEA) explain 98.55% of the variability of national production (GDP); the same one that is considered a good fit as R2 approaches 1.

$r = 99.27\%$ The value of the multiple correlation coefficient "r" is 99.27%, this value indicates that all the variables together have a high positive relationship close to 1, so the model variables are well adjusted and correlated.

According to the general hypothesis test using the F-Statistic test of the Cobb Douglas econometric model, we conclude: that there is sufficient statistical evidence to demonstrate that: The factors of gross capital formation (GFK) and the economically active population (PEA) it relates to and explains the gross domestic product (GDP) in the Peruvian economy during the period 1990-2020.

Specific Hypothesis 1. There is sufficient statistical evidence at a 0.05 significance level that the gross capital formation (GFK) variable is explanatory to the variation in national GDP production in the country for the period 1990-2020.

Specific hypothesis 2. There is sufficient statistical evidence at a 0.05 significance level that the variable economically active population (EAP) is explanatory to the variation of the national GDP production in the country for the period 1990-2020.

Specific hypothesis 3. There is sufficient statistical evidence to demonstrate that there are no increasing returns to scale in national GDP production in Peru during the period 1990-2020. Rather, there were diminishing returns to scale: by doubling the factors, national production grew by less than double.

Keywords: Gross Domestic Product, Gross Capital Formation and Economically Active Population.

INTRODUCCIÓN

Señor presidente del Jurado Calificador:

Señores Miembros del Jurado Calificador:

Es para nosotras es un honor poner a vuestra consideración la tesis titulado: “Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020”, investigación que fue desarrollado en concordancia a la estructura del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, siguiendo la metodología de la investigación científica, iniciándose con la identificación del Problema de Investigación, el Marco Teórico, la Metodología y las Técnicas de Investigación, los Resultados y Discusión, para finalizar con las Conclusiones y Recomendaciones, con el soporte de las fuentes bibliográficas.

En el Capítulo I: consideramos el Problema de donde incluye la identificación de la investigación, delimitación de la investigación, formulación del problema, objetivos, justificación y limitaciones de la investigación.

En el Capítulo II, consideramos el Marco Teórico, donde se desarrolla los antecedentes del estudio, las bases teóricas científicas, la definición de términos, formulación de hipótesis, identificación de variables y operacionalización de variables referente a las variables de estudio.

En el Capítulo III, consideramos la Metodología y Técnicas de Investigación, el tipo, nivel, método, diseño de investigación, población y muestra, técnicas de recolección, procesamiento, tratamiento estadístico, selección y validación de instrumentos y la orientación ética.

En el Capítulo IV, consideramos los Resultados y discusión, análisis e interpretación de resultados obtenidos, descripción del trabajo de campo, presentación

de resultados obtenidos y el contraste de la hipótesis general y específicas para el cual se usó el test estadístico F de Fisher, R^2 , t de Student y el r de Pearson.

Finalmente, la investigación culminó en las conclusiones y recomendaciones, las mismas que fueron obtenidas como resultado de la contrastación de hipótesis, una de las conclusiones a que llegamos de acuerdo a la prueba del test F-Statistic del modelo econométrico Cobb Douglas concluimos: que existe suficiente evidencia estadística para demostrar que: Los factores de formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica al producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020 y según el R^2 La formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) explican en 98,55% la variabilidad de la producción nacional (PBI); el mismo que se considera un buen ajuste en la medida que R^2 se acerca a 1.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general.....	3
1.3.2.	Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo general.....	3
1.4.2.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes de estudio.....	6
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	8

2.3.	Definición de términos básicos	12
2.4.	Formulación de hipótesis	15
2.4.1.	Hipótesis general.....	15
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	15
2.5.	Identificación de variables	15
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	16

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1.	Tipo de investigación	17
3.2.	Nivel de investigación	17
3.3.	Métodos de investigación	18
3.4.	Diseño de investigación	18
3.5.	Población y muestra.....	19
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	20
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	20
3.9.	Tratamiento estadístico	22
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	23

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.	descripción del trabajo de campo.....	24
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	25
4.3.	Prueba de hipótesis	50
4.4.	Discusión de resultados	57

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Variables e indicadores</i>	16
Tabla 2 <i>Estadísticas de fiabilidad</i>	20
Tabla 3 <i>Estimación del Modelo de Regresión Cobb Douglas</i>	33
Tabla 4 <i>Resultados del Test Chow</i>	35
Tabla 5 <i>Resultado de Prueba de Multicolinealidad</i>	37
Tabla 6 <i>Resultado de Autocorrelación – Durbin Watson</i>	39
Tabla 7 <i>Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(PBI)</i>	41
Tabla 8 <i>Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(FBK)</i>	44
Tabla 9 <i>Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(PEA)</i>	46
Tabla 10 <i>Resultados del Modelo Económico Principal</i>	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Variable Endógena (PBI) = Producción Nacional del Perú</i>	27
Figura 2 <i>Variable Exógena (FBK) = Formación Bruta de Capital</i>	30
Figura 3 <i>Variable Exógena PEA = Población Económicamente Activa</i>	31
Figura 4 <i>Gráfico Prueba Cusum</i>	36
Figura 5 <i>Prueba del Test Raíz Unitaria</i>	43
Figura 6 <i>Prueba del Test Raíz Unitaria</i>	44
Figura 7 <i>Prueba del Test Raíz Unitaria</i>	46
Figura 8 <i>Prueba del Test Raíz Unitaria</i>	48
Figura 9 <i>Prueba del Test Raíz Unitaria</i>	49
Figura 10 <i>Resultados de la Prueba de Normalidad</i>	50
Figura 11 <i>Prueba T-Student de la Variable FBK y PBI</i>	53
Figura 12 <i>Prueba T-Student de la Variable PEA y PBI</i>	55

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Por la importancia de la función de producción modelo Cobb Douglas y la participación sustantiva depende principalmente de los factores de producción como es el capital (K) y trabajo (L), establecen la aplicación de la función de producción en este caso considerado el PBI como la variable de la producción nacional en nuestro país; se debe tener en cuenta que la suma de toda la producción según las actividades económicas de bienes y servicios determina el PBI, con la finalidad de conocer la participación de K y L en el PBI que es la producción nacional.

El problema se resuelve definiendo la situación y su contexto sobre la relación de estos factores con la producción nacional, es decir, mediante el modelo econométrico modelo Cobb Douglas nos permitirá conocer el comportamiento de las variables de nuestra investigación y, por lo tanto, las fortalezas se pueden identificar de manera más objetiva.

Es necesario conocer el comportamiento de los factores de producción en un período de tiempo en el país, combinando el uso de la tecnología en este caso usaremos el programa Eviews para estimar el modelo, para nosotros es muy importante analizar y estudiar el crecimiento del PBI porque es el motor de nuestra economía nacional y competitividad con los países de Latinoamérica y el resto del mundo. Para ello hemos creído conveniente analizar y estudiar durante el período de los años 1990 al año 2020 en un período de 31 años.

El objetivo principal de este trabajo es la creación, a través del modelo econométrico, cuál es el factor de producción más importante y significativo para la producción nacional. Por lo tanto, es posible generar contribuciones potenciales de hacia dónde deberían estar los recursos de la nación, haciendo suposiciones de que consiste en crear en promover y provocar oportunidades de trabajo, que aumenten el factor empleo en todos los sectores productivo de bienes y servicios en el país.

1.2. Delimitación de la investigación

Espacial, La investigación se desarrolló a nivel nacional en todo el país.

Temporal, El período que se estudió fue: 1990 – 2020.

Conceptual, Los aspectos que se estudió, analizó y explicó es la producción representada por el Producto Bruto Interno (PBI), la capital representada por la formación bruta de capital (FBK) (a precios actuales) y el trabajo representado por la población económicamente activo (PEA).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo se relaciona los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) con el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo se relaciona y explica la formación bruta de capital (FBC) con el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?

¿Cómo se relaciona y explica la población económicamente activa (PEA) con el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?

¿Cómo se explica la producción y productividad en rendimientos a escala del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Conocer y Explicar cómo se relaciona los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) con el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar cómo la formación bruta de capital (FBC) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Explicar cómo la población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Determinar cómo se explica la producción y productividad en rendimientos a escala del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

1.5. Justificación de la investigación

Teórica, la investigación se realizó con el propósito de aportar al conocimiento existente de los modelos de Cobb Douglas, como herramienta muy utilizada e importante, que nos permite estimar el modelo de producción del producto, para estimar y proyectar el crecimiento económico de un país o región. Razón por la se consideraron los factores formación bruta de capital (FBK), la población económicamente activa (PEA) y la función de producción (PBI).

Práctica, la investigación se realizó porque existe necesidad de mejorar la producción y productividad a escala creciente, como conocer que factor es más determinante que genera aumento significativo en la producción.

Metodológica, La función de producción Cobb Douglas en el estudio, se elaboró mediante los métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia económica, los resultados quedo demostrada y verificada para poder ser utilizadas en otros trabajos de investigación similares para proponer modelos económicos para el país.

1.6. Limitaciones de la investigación

El presente estudio, se limitó solo en analizar y explicar los factores de producción (PBI) en relación a la formación bruta de capital (FBK) y la población

económicamente activa (PEA) con el fin de buscar resultados verídicos, los mismos que servirán para mejorar las políticas públicas en la economía peruana.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

Según, Espinoza, (2013), en su tesis concluye: “La participación del capital en la formación del producto, en la economía peruana en el periodo 1950-2013 fue de 0.52. La participación del factor trabajo en la formación del producto, en la economía peruana en el periodo 1950-2013 fue de 0.48. La participación de la tecnología, en la formación del producto en la economía peruana en el periodo 1050-2013 fue de menos” (p.43).

Feraudi & Ayavirí, (2018), en su artículo concluye: “La función de producción de Cobb Douglas nos muestra las estimaciones de la economía boliviana que muestran que el 99,77% de las variaciones del producto total se explican por cambios en la formación bruta de capital fijo y la población activa durante el período analizado. Por otro lado, la baja tasa de inversión de capital en la producción se debe principalmente a que la economía boliviana se concentra en el sector principal, como lo es la producción de materias primas y por ende la

comercialización en mercados externos; Si bien su proceso de fabricación va a la zaga, no genera valor agregado. Finalmente, se enfatizó que la elasticidad producción empleo es mayor que la elasticidad la producción el capital y, en consecuencia, la población activa es la variable más poderosa impacto positivo en la producción de la economía boliviana” (p.79).

Ferruzo & Marcelo, (2018), en su tesis concluyen: “Mediante esta investigación se concluye que: a) Existe suficiente evidencia estadística a un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad del numerador de 2 y grados de libertad del denominador, para demostrar que las variables de inversión pública y población económicamente activa (PEA) es explicativa a la producción agropecuaria en la región Pasco, período: 1994-2017. b) Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable inversión pública del sector agropecuario es explicativa a la variación de la producción agropecuaria en la región Pasco, período 1994-2017. c) Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable población económicamente activa del sector agropecuario no es explicativa a la variación de la producción agropecuaria en la región Pasco, período 1994-2017. d) Existe suficiente evidencia estadística para demostrar que no existe rendimientos crecientes a escala en la producción agropecuaria en la región Pasco, período 1994-2007. Sino que habrá rendimientos decrecientes a escala: duplicando los insumos, la producción crecerá en menos del doble” (p.81).

Bodden & Orjuela, (2018), en su tesis concluyen: “Se comprueba que la teoría económica referente a la Cobb Douglas toma validez respecto al modelo impartido, sin embargo, sufre ciertas modificaciones ya que las proporciones de las variables exógenas se analizan de forma independiente. Sin duda alguna la

función de producción Cobb Douglas si fue el talón de Aquiles de la economía clásica debido a su divergencia de opinión. La función de producción Cobb Douglas es más que una simple tabla tabulada tal cual como lo expresaba Salvatore en sus acotaciones debido a que esta tiene más incidencias teóricas. La trascendencia histórica de la función de producción Cobb Douglas marca un punto trascendental en las posibilidades de producción no solo a nivel microeconómico si no en un contexto superior como es la producción nacional” (p.51-52).

2.2. Bases teóricas - científicas

Función de Producción

(Cobb & Douglas, 1928), “el modelo es aún una herramienta para pronósticos del crecimiento económico, pero también en teoría económica se pretende explicar casi todo tema. Al explicar el crecimiento de la producción se supone la participación de dos factores elementales; Trabajo y Capital. Esos factores contribuyen con una fracción del Producto (P) cuya suma es la unidad medidas como elasticidad o grado de respuesta; k para Trabajo (T) y $(1 - k)$ para Capital (C). Esa contribución de los recursos determina una participación binomial que podría variar con el cambio físico cuantitativo y cualitativo de T y C, lo cual induciría variaciones en k . El cambio en la composición de los factores T/C del mismo tipo, podría alterar k , y con ello $(1 - k)$. Así, tenemos que medir el cambio en el nivel de P debido a cambios en las cantidades de T y C; sus elasticidades” (p.139-140).

Felipe & Adams, (2005), Al citar A Cobb-Douglas menciona: “Una de las funciones de producción homogénea más usadas en el análisis teórico y empírico del crecimiento y la productividad es la función Cobb-Douglas:

$$Q_t = A_t X K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Donde Q es el producto total, K y L son las cantidades de insumo capital y trabajo, y $0 < \alpha < 1$. Se puede demostrar con esta función que si se aumentan ambos niveles de capital y trabajo por el factor λ entonces:

$$f(\lambda K, \lambda L) = A(\lambda K)^\alpha (\lambda L)^{1-\alpha} = \lambda^\alpha A K^\alpha L^{1-\alpha} = \lambda^\alpha Q.$$

Esta función cumple las propiedades neoclásicas discutidas antes, particularmente sus derivadas parciales de primer orden son iguales a las participaciones medias del trabajo y el capital en el producto agregado, y las derivadas parciales de segundo orden existen, son continuas y menores que cero” (p.427-430).

Para, Gujarati & Porter, (2009), en su libro explica: mediante transformaciones apropiadas, las relaciones no lineales en relaciones lineales, de forma que se facilite trabajar dentro del marco del MCRL. La función de producción Cobb-Douglas, en su forma estocástica, se expresa como:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i}$$

Donde

Y = producción

X2 = insumo trabajo

X3 = insumo capital

u = término de perturbación estocástica

e = base del logaritmo natural

De la ecuación anterior es claro que la relación entre la producción y los dos insumos es no lineal. Sin embargo, si transformamos este modelo, mediante la función logaritmo, tenemos:

$$\begin{aligned} \ln Y_i &= \ln \beta_1 + \ln \beta_2 X_{2i} + \ln \beta_3 X_{3i} + \mu_i \\ &= \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \mu_i \end{aligned}$$

Donde $\beta_0 = \ln \beta_1$. Escrito de esta forma, el modelo es lineal en los parámetros β_0 , β_2 y β_3 , y por consiguiente es un modelo de regresión lineal. Observe, sin embargo, que es no lineal en las variables Y y X, aunque sí lo es en sus logaritmos. En resumen, es un modelo log-log, doble-log o log-lineal, el equivalente en la regresión múltiple al modelo log-lineal con dos variables. Las propiedades de la función de producción Cobb-Douglas son bien conocidas: (Gujarati & Porter, 2009, p.207)

1. β_2 es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo trabajo, es decir, mide el cambio porcentual en la producción debido a una variación de 1% en el insumo trabajo, con el insumo capital constante.
2. De igual forma, β_3 es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo capital, con el insumo trabajo constante.
3. La suma ($\beta_2 + \beta_3$) da información sobre los rendimientos a escala, es decir, la respuesta de la producción a un cambio proporcional en los insumos. Si esta suma es 1, existen rendimientos constantes a escala, es decir, la duplicación de los insumos duplica la producción, la triplicación de los insumos la triplica, y así sucesivamente. Si la suma es menor que 1, existen rendimientos decrecientes a escala: al duplicar los insumos, la producción crece en menos del doble. Por último, si la suma es mayor que 1, hay rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los insumos aumenta la producción en más del doble. (Gujarati & Porter, 2009, p.208).

Mccombie & Tablada, (2005), hace referencia que: “Desde el punto de vista histórico, se considera que las estimaciones de Cobb-Douglas (1928) fueron las primeras de una función de producción agregada. Como bien se sabe, Cobb y Douglas utilizaron datos del sector manufacturas (índices del producto, empleo y

capital) de Estados Unidos del periodo 1899-1922 y estimaron la famosa función de producción $V_t = B(L_t)^\alpha (J_t)^\beta$. El resultado que obtuvieron fue de $\alpha=0.75$ y $\beta=0.25$, igual es a las proporciones de los factores en el producto. Cobb y Douglas interpretaron estos resultados como evidencia empírica de la teoría neoclásica de la distribución, aunque estos resultados fueron severamente criticados durante algunos años” (p.29).

Según, Salvatore, (2000), “La función de producción de cualquier bien es una ecuación, tabla o gráfico que muestra la cantidad máxima de ese bien que se puede producir en una unidad de tiempo por cada conjunto de insumos sustituidos, cuando los insumos se utilizan en la mejor producción disponible.” (p.209).

Mccombie & Tablada, (2005) argumenta: “que las funciones de producción tienden a dar “buenos resultados”: i) Los coeficientes estimados se aproximan a las proporciones de los factores en el producto, sobre todo en el caso de la Función Cobb- Douglas. Esto se ha interpretado en la literatura neoclásica como la validación empírica de la teoría neoclásica de la distribución (Douglas, 1976); ii) la productividad marginal explica bien el salario; iii) el ajuste estadístico tiende a ser alto” (p.57-58).

Según los análisis que hacen, Hall & Taylor, (1992), mencionan: “La economía creció en la mayoría de los años en comparación con el año anterior debido al aumento de la fuerza de trabajo, la cantidad de reservas de capital tiende a aumentar y mejora de la productividad; el proceso de producción puede ser estudiado por la función de producción; como le interesan los cambios de un año a otro, es necesario realizar un seguimiento de la evolución de las variables objeto de estudio; por eso, el análisis de un puntero en cada índice indica el año y, de

manera similar, esto se hace análisis para mostrar el papel de la productividad” (p. 112).

2.3. Definición de términos básicos

Economías de Escala, las ventajas que, en términos de costos, obtiene una empresa gracias a la expansión. Existen factores que hacen que el coste medio de un producto por unidad caiga a medida que la escala de la producción aumenta. Las economías de escala ponen en relación el costo de producción unitario en función de las cantidades producidas, mientras que los rendimientos de escala ponen en relación las cantidades producidas en función del volumen factores puestos en obra” (Economipedia, 2022, p.3).

Factores de Producción, Los factores de producción son los diferentes recursos que una empresa o una persona utiliza para crear y producir bienes y servicios. Los factores clásicos son tres: la tierra, el trabajo y el capital; cada cual con sus respectivos ingresos: las rentas, los salarios y las ganancias. En la actualidad, también se puede considerar como factor de producción, la tecnología. Para que una empresa consiga sus objetivos tiene que combinar los factores de producción disponibles con el tiempo, la necesidad de crecimiento, la disponibilidad de mano de obra capacitada, las nuevas tecnologías y los precios de mercado vigentes” (Economipedia, 2022, p.3).

Formación Bruta de Capital, “Comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía más las variaciones netas en el nivel de los inventarios a precios actuales en millones de dólares” (Banco Mundial, 2022, p.1).

Capital, Es considerado el factor fundamental del crecimiento económico, y de los servicios productivos que servirán para generar la riqueza social de las

personas, y elevar la calidad de vida (según el capitalismo). El capital se refiere a todos los insumos que se han acumulado a través del tiempo, que pueden generar algún tipo de valorización y expansión; capital son los bienes generados a partir de una inversión, que se utilizan para producir otros bienes o servicios. El capital posibilita la transformación de los recursos naturales e intelectuales en bienes de utilidad para las personas” (Economipedia, 2022, p.2).

Producción Nacional (PBI), “conjunto de bienes y servicios producidos en un país durante un determinado espacio de tiempo, a precios constantes en una unidad de medida a precios actuales en millones de dólares” (Banco Mundial, 2022, p.1).

Población Activa, Total, (PEA), “comprende a personas de 15 años o más que satisfacen la definición de: “individuos que aportan trabajo para la producción de bienes y servicios durante un período específico” (Banco Mundial, 2022, p.6).

Trabajo, Se refiere a todas las capacidades humanas, físicas y mentales que poseen los trabajadores, y que son necesarias para la producción de bienes y servicios. Abarca el esfuerzo humano en la búsqueda de un fin productivo, el uso de la inteligencia humana aplicada a las actividades, y la ocupación retribuida. El avance económico y la diversificación han permitido la especialización del trabajo humano. En la economía moderna, el trabajo es un factor altamente diferenciado, que engloba una cantidad de oficios y profesiones de muy diversa naturaleza. Los trabajos más complejos y de mayor valoración económica son los que provienen de la competencia intelectual, el talento o el genio” (Economipedia, 2022, p.5).

Tierra, “Es el área utilizada para desarrollar actividades que generen una producción. Incluye todos los recursos naturales de utilidad en la producción de bienes y servicios, como los bosques, los yacimientos minerales, las fuentes y depósitos de agua; la fauna, la cría de ganado, siembra de cultivos, construcción de edificios, etc. La valorización de la tierra depende de la cercanía a centros urbanos, del acceso a medios de comunicación, de la disponibilidad de otros recursos naturales, del área, etc.” (Economipedia, 2022, p.5).

Tecnología, “Es el conjunto de instrumentos y procedimientos que permiten el aprovechamiento de un determinado producto. Se refiere al saber hacer y al conocimiento aplicado a la producción. Con el progreso tecnológico, el hombre mejora su nivel de producción, es capaz de llegar cada vez más rápido, mejor y más eficientemente en la búsqueda de sus objetivos” (Economipedia, 2022, p.5).

Producción, “Son los bienes y servicios creados para satisfacer las necesidades humanas. La producción económica se obtiene mediante la combinación de tres elementos: la naturaleza, que aporta las materias primas; el trabajo, que las modifica para apropiárselas a las necesidades; y el capital, que provee los medios de producción que permiten hacer más eficaz la acción del trabajador” (Economipedia, 2022, p.4).

Rendimientos de Escala, “aparece en el contexto de la función de producción de una empresa. Hace referencia a los cambios en la producción que resultan de un cambio proporcional en todos los inputs (Elemento que participa en un determinado proceso productivo), cuando todos los inputs aumentan por un factor constante. Si el producto aumenta en el mismo cambio proporcional entonces existen rendimientos constantes de escala (RCS). Si el producto

aumenta en menos que el cambio proporcional, existen rendimientos decrecientes de escala (RDS). Si el producto aumenta en más que el cambio proporcional, existen rendimientos crecientes de escala (RCrS). Así, los rendimientos de escala a los que se enfrenta una empresa están impuestos exclusivamente por la tecnología y no están influidos por las decisiones económicas o por las condiciones de mercado” (Economipedia, 2022, p.6).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica al producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

La formación bruta de capital (FBC) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Hipótesis específica 2

La población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Hipótesis específica 3

La producción y productividad en rendimientos a escala explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020

2.5. Identificación de variables

V. Independiente

Formación Bruta de Capital

Población Económicamente Activa

V. Dependiente

Producción (PBI)

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1

Variables e indicadores

Variables	Definición	Indicadores
Dependiente		
Producción (PBI)	“La producción nacional se define como todos los bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado; los datos obtenidos del Banco Mundial se muestran en millones de dólares; Uso de archivos de datos y cuentas de países de la OCDE como fuente” (Banco Mundial, 2022, p.6).	- Millones de dólares a precios actuales
Independiente Formación Bruta de Capital	“La formación bruta de capital incluye los pagos que se agregarán a los activos fijos de una economía, así como los cambios netos en los niveles de inventario. Estos datos son tomados del Banco Mundial a precios actuales en millones de dólares. OCDE y los archivos de datos de cuentas de países como fuentes” (Banco Mundial, 2022, p.8).	- Millones de dólares a precios actuales.
Independiente Población Económicamente Activa	“Población activa total, incluye a personas de 15 años o más que cumplen con la definición: aquellos que brindan mano de obra para la producción de bienes y servicios por un período de tiempo específico; este dato es extraído del Banco Mundial en una unidad de medida para miles de personas basado en la base de datos de indicadores clave del mercado laboral de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). (Banco Mundial, 2022, p.9).	- Miles de personas que trabajan

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es la aplicada. Según Ramirez A. , (2017), cita a varios autores de la literatura consultada dentro de ello nos menciona a Bunge (1980) quien clasifica en básica y aplicada, Alvitrez (2000) clasifica en básica y pura (descripción, explicación y predicción) y aplicada o tecnológica (estructura procedimientos, innova estrategias), Hernández, Fernández y Baptista (2014) clasifican los tipos de investigación en exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. En este sentido según su finalidad de la investigación es la aplicada, según su alcance temporal es longitudinal, según su profundidad es correlacional y según su carácter de medida es cuantitativa.

3.2. Nivel de investigación

El nivel del estudio es el explicativo, según Moreno, (2016), El nivel explicativo van más allá de la descripción. Están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Se centran en explicar por qué ocurre

un fenómeno y en qué condiciones se da éste. Las investigaciones explicativas son más estructuradas” (p.1).

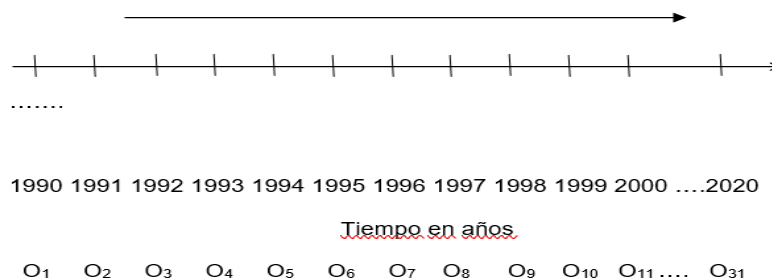
3.3. Métodos de investigación

Según, Carrasco S. , (2006), el método de matematización: “este método precisa Llegar a un conocimiento científico implica una manera de ordenar y de la estadística y del cálculo de probabilidades, ya que los fenómenos estudiados deben ser expresados cuantitativamente; el mismo menciona el método inferencial, quien permite realizar la inducción y deducción en el proceso de análisis y síntesis de los hechos y fenómenos que se investiga, la inducción permite conocer a partir de los hechos particulares y concretos y la deducción a partir de las características generales de las teorías científicas” (p.273).

3.4. Diseño de investigación

El diseño para el estudio es diseño longitudinal según, Carrasco, S. (2005), Son aquellos que el investigador emplea para conocer los hechos y fenómenos de la realidad, ya sea en su esencia individual o en su relación a través del tiempo, pudiendo ser dos o tres o más años” (p.157).

Observaciones a través del tiempo



Donde:

O_i = Observaciones

3.5. Población y muestra

Población

Para el presente estudio se ha tomado en cuenta la población los datos de un período de tiempo de los años 1990 al 2020, datos que serán considerados del Banco Mundial de las variables PIB per cápita (US\$ a precios actuales), Formación Bruta de Capital Fijo (US\$ a precios actuales) y la Población Activa Total la población activa total que comprende a personas de 15 años o más que satisfacen la definición de la Organización Internacional del Trabajo de población económicamente activa: todas las personas que aportan trabajo para la producción de bienes y servicios durante un período específico. Incluye tanto a las personas con empleo como a las personas desempleadas. Si bien las prácticas nacionales varían en el tratamiento de grupos como las fuerzas armadas o los trabajadores estacionales o a tiempo parcial, en general, la población activa incluye a las fuerzas armadas, a los desempleados, a los que buscan su primer trabajo, pero excluye a quienes se dedican al cuidado del hogar y a otros trabajadores y cuidadores no remunerados en el país.

Muestra

La muestra será 31 datos del período 1990 al año 2020 para cada variable. Aquí no se puede aplicar una fórmula estadística sino es selección directa de los investigadores, de acuerdo al tipo de estudio de modelo de regresión modelo Cobb Douglas en la economía peruana.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se aplicará el siguiente instrumento de recolección de datos:

Registro – Fichas de registro

Se procederá a recolectar los datos del Banco Mundial.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La selección del instrumento fue de acuerdo al diseño de investigación, para ello se tomó la ficha de registro de datos. Para la validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación, se hizo la validación con el alfa de Cronbach de corte correlacional y análisis de varianza, a continuación, presentamos los resultados:

Tabla 2

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,952	,954	3

Estos resultados nos indica que 0.954 está cerca de 1 por lo tanto los instrumentos son homogéneos lo que nos quiere decir que el instrumento es confiable y fiable de acuerdo a la validación del alfa de Cronbach.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El trabajo de investigación será desarrollado con los datos proporcionados del Banco Mundial, luego se procederá al tratamiento de la información recopilada, primero se ordenarán los datos, así mismo se alimentarán en el programa econométrico Eviews para realizar las diferentes pruebas del modelo econométrico Cobb Douglas para su interpretación y explicación de los resultados obtenidos.

Recopilación de datos, es la primera tarea que realizaremos ingresando a la página web del Banco Mundial, donde buscaremos los datos según las

variables de estudio, luego seleccionaremos el período de investigación y extraeremos los datos, esta actividad se repetirá con las instituciones del MEF, BCRP y el INEI.

Preparación de datos, Una vez recopilado los datos de fuente secundaria, ingresamos a organizar y verificar cada variable a fin de detectar algún error con el propósito de mejorar y corregir los datos incorrectos.

Entrada de datos, Los datos serán ingresados al Eviews donde serán procesados todas sus estimaciones.

Procesamiento, Durante esta etapa ya tenemos los datos en el programa Eviews donde iniciamos su procesamiento mediante las estimaciones de la evolución de las variables, estimaremos la estadística descriptiva, la prueba de normalidad, la estimación del modelo, la prueba del cambio estructural, la prueba test Cusum, la prueba de Multicolinealidad, la prueba de correlación, la prueba de heterocedasticidad, la prueba de hipótesis tanto general como las específicas, donde usaremos F, t, R² y r de Pearson.

Interpretación de los Datos, En esta etapa se interpretan todos los resultados obtenidos de los datos los mismos que serán analizados, incluyendo las pruebas de hipótesis a nivel general y específico acorde con los objetivos planteados.

Almacenamiento de Datos, es la etapa final donde almacenamos en un archivo de forma organizada cada prueba estimación, realizada para un futuro uso que tendrá otro propósito de mejorar la investigación o darle uso académico en la enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Economía y carreras afines.

3.9. Tratamiento estadístico

La función de producción de Cobb-Douglas, en su forma estocástica, se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{\mu_i}$$

Donde:

Y = Producción (PBI)

X2 = Formación Bruta de Capital

X3 = Población Económicamente Activa

μ_i = Término de perturbación estocástico

e = Base del logaritmo natural.

Está claro que la relación entre el producto y las dos variables X2 y X3 es no lineal. Sin embargo, transformamos este modelo, mediante la función logarítmica, se obtiene:

$$\begin{aligned} \ln Y_i &= \ln \beta_1 + \ln \beta_2 X_{2i} + \ln \beta_3 X_{3i} + \mu_i \\ &= \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \mu_i \end{aligned}$$

Donde:

$$\beta_0 = \ln \beta_1$$

Escrito de esta forma, el modelo es lineal en los parámetros β_0 , β_2 y β_3 y por consiguiente es un modelo de regresión lineal; sin embargo, podemos observar, que el análisis será no lineal en las variables Y y X aunque si lo es en los logaritmos de éstas.

En resumen, queremos que este claro, al decir que el estudio se basa en un modelo log-log, doble-log o log-lineal, el equivalente en la regresión múltiple al modelo log-lineal con dos variables.

Por otro lado, tenemos que tener en cuenta las propiedades de la función de producción Cobb Douglas, y estas son las siguientes:

β_2 es la elasticidad (parcial) del producto con respecto al trabajo, es decir medirá el cambio porcentual en la producción debida, a una variación del 1% en el trabajo, manteniendo el capital constante.

β_3 es la elasticidad (parcial) del producto con respecto al capital, manteniendo constante el trabajo, igual al anterior.

$\beta_2 + \beta_3$ nos da información sobre los rendimientos a escala, es decir, la respuesta del producto a un cambio proporcional en las variables de estudio.

Si esta suma es 1, entonces existen rendimientos constantes a escala, es decir, la duplicación de las variables trabajo y capital duplicará el producto, la triplicación de las variables triplicará el producto y así sucesivamente. Por otro lado, si la suma es menor a 1 es porque existen rendimientos decrecientes a escala: duplicando las variables trabajo y capital, el producto crecerá en menos del doble. Finalmente, si la suma es mayor a 1, habrá rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los insumos aumentará el producto en más del doble.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Durante el desarrollo de la investigación se pondrá a prueba el código de ética de la universidad y la práctica de valores y el cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, se asumirá con responsabilidad, honestidad y respecto al citar a los autores de las bibliografías durante todo el trabajo de campo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo y recolección de datos se realizó en la página web del Banco Mundial, las instituciones públicas como el INEI, el BCRP, el MEF de la siguiente manera: primero se ha diseñado las fichas de observación, segundo se ha realizado la búsqueda de información en el Banco Mundial respecto a las variables producto bruto interno PBI, Formación bruta de capital FBK y la población económicamente activa PEA durante el período 1990 - 2020, tercero se ha llevado a cabo el procesamiento estadístico con los programas Excel y el Eviews 11 para obtener los resultados, el cual se concluye en las interpretaciones.

El tratamiento estadístico fue con el modelo econométrico de Cobb-Douglas según sus respectivos gráficos, estimaciones del modelo, pruebas de verificación, prueba de hipótesis, las discusiones, conclusiones y recomendaciones.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

A continuación, presentamos los resultados del modelo Cobb Douglas para determinar la función de producción.

Función de Producción Cobb Douglas Aplicada a la Economía Peruana

A partir del modelo econométrico Cobb Douglas se realizó las pruebas que nos permiten analizar y explicar el comportamiento de la economía peruana mediante la metodología de la función de producción de Cobb Douglas que se basa en una regresión de mínimos cuadrados ordinarios entre la variable dependiente PBI y las variables independientes FBK y PEA, estableciéndose el período de 1990 – 2020, donde se analizó el comportamiento de las tres variables durante los 31 años.

El modelo propuesto tiene una correlación positiva de la variable explicada con la variable explicativa, por lo que se busca el momento en que la variable que representa la ocurrencia del factor aumenta su nivel porcentual, manteniendo constantes las demás variables, el producto PBI también es diferente en escalas, pero siempre muestre un crecimiento proporcional.

Con base en la regresión lineal múltiple, se obtiene una media o valor condicional. o valor esperado de Y que es la producción del país condicionados con los valores fijos de las variables K y L. Sin embargo, se debe distinguir si los parámetros del modelo son positivos o no, una analogía con la teoría económica como la función de producción de Cobb Douglas se define como factores de producción y cantidades existentes. Se basa en el conocimiento previo de que si hay un aumento en el FBK inevitablemente aumentará el PBI. Idéntico es importante aclarar que existen otras variables que pueden influir el crecimiento del PBI puede conducir a ajustes del modelo.

Producto Bruto Interno - Variable Dependiente (PBI)

BCRP, (2022), “es el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un país en un período determinado, usualmente, un trimestre o un año; y cuenta todo el producto generado dentro del país” (p.1).

Se contabiliza sólo el valor de los bienes y servicios finales o el valor agregado, porque incluir los bienes y servicios finales y los intermedios conllevaría a contabilizar dos veces un mismo producto.

Los datos del PBI per cápita fueron tomados de la base de datos del Banco Mundial expresados en US\$ a precios actuales.

Formación Bruta de Capital - Variable Independiente (FBK)

La formación bruta de capital fijo es un concepto de carácter macroeconómico que mide el valor de los activos fijos adquiridos o producidos en un periodo determinado tanto por el sector público como por el privado. Según el Banco Mundial, (2022), “Comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía más las variaciones netas en el nivel de los inventarios” (p.2).

Los datos de la FBK, fueron tomados de la base de datos del Banco Mundial expresado en US\$ a precios actuales.

Población Económicamente Activa – Variable Independiente (PEA)

Según el INEI, (2017), nos define la PEA: “Es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción

de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas, que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados)” (p.147).

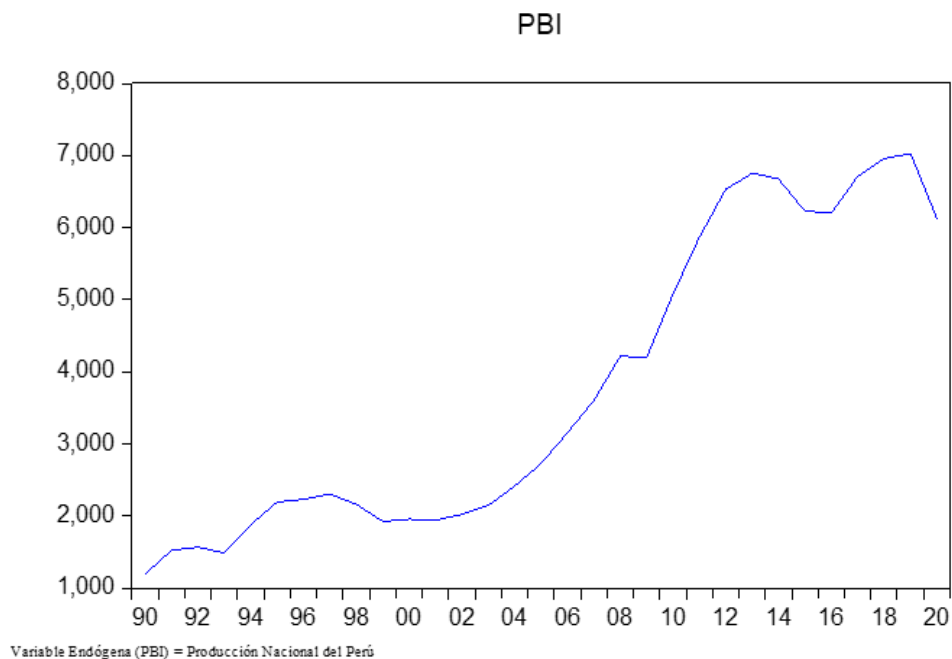
Los datos para la PEA se han tomado de la base de datos del Banco Mundial, expresado como población activa total en US\$ a precios actuales.

Tendencias del PBI 1990-2020

Respecto a los datos de la variable del PBI que se consideró en el modelo econométrico, originalmente se ha linealizado y convertido mediante el logaritmo natural con el criterio de obtener información más cercana a la realidad dentro de la investigación.

Figura 1

Variable Endógena (PBI) = Producción Nacional del Perú



Nota. Evolución del PBI. Datos extraídos del Banco Mundial, PIB per cápita (US\$ a precios actuales), elaboración propia.

Evolución de la Tendencia:

Según la figura 1 nos muestra que la variable endógena del modelo econométrico que es la producción nacional estimada en el PBI, nos presenta una tendencia con ondas mayormente ascendentes y descendentes, durante el año 1992 la producción nacional había descendido, dado a ello el PBI referente al sector agropecuario fue -7.4%, minería -3%, manufactura -4%, entre otras actividades económicas significando para el PBI -2.4% de acuerdo a la (Memoria BCRP, 1993; p.12) dado a ello desciende el PBI.

En adelante asciende hasta el año 1997 a partir de este año sufrimos un déficit equivalente a 0,7 por ciento del PBI. En este desarrollo influyó principalmente la contracción del resultado primario de 1,8 a 1,1 por ciento del PBI, lo cual fue reflejo de los menores ingresos del gobierno central, así como de la disminución del resultado económico de Petroperú y Centromín Perú, explicado por la caída de precios internacionales del petróleo y de los minerales, las cuentas del gobierno central, su deterioro se debió a la reducción de sus ingresos corrientes de 14,2 a 14,0 por ciento de PBI, ocasionada por el menor ritmo de crecimiento de la economía, esto lo sufrimos hasta el año 1999 la desaceleración de las actividades económicas, reducción de líneas de crédito, la cartera atrasada sin provisiones respecto al patrimonio de los bancos que paso de 3,4% a 4,1%, reflejando un incremento de 5.1% a 7% de la cartera atrasada. (Memoría, 1998, (p.11).

A partir del 2001 la producción nacional inició su crecimiento y expandirse hasta el año 2008 el país tuvo un fuerte crecimiento, pero el 2009 el Perú registró una marcada desaceleración de la actividad económica como consecuencia de los efectos de la crisis financiera internacional. El crecimiento

del PIB se redujo del 9,8% en 2008 al 0,8% en 2009, debido principalmente a la pronunciada caída de la demanda externa, con la consecuente disminución de la producción industrial, un fuerte proceso de ajuste de los inventarios y una reducción significativa de la inversión privada, producto de la menor demanda y de la incertidumbre sobre el futuro de la economía internacional que reinaba a fines de 2008 y durante 2009. (CEPAL, 2009; p.102-103).

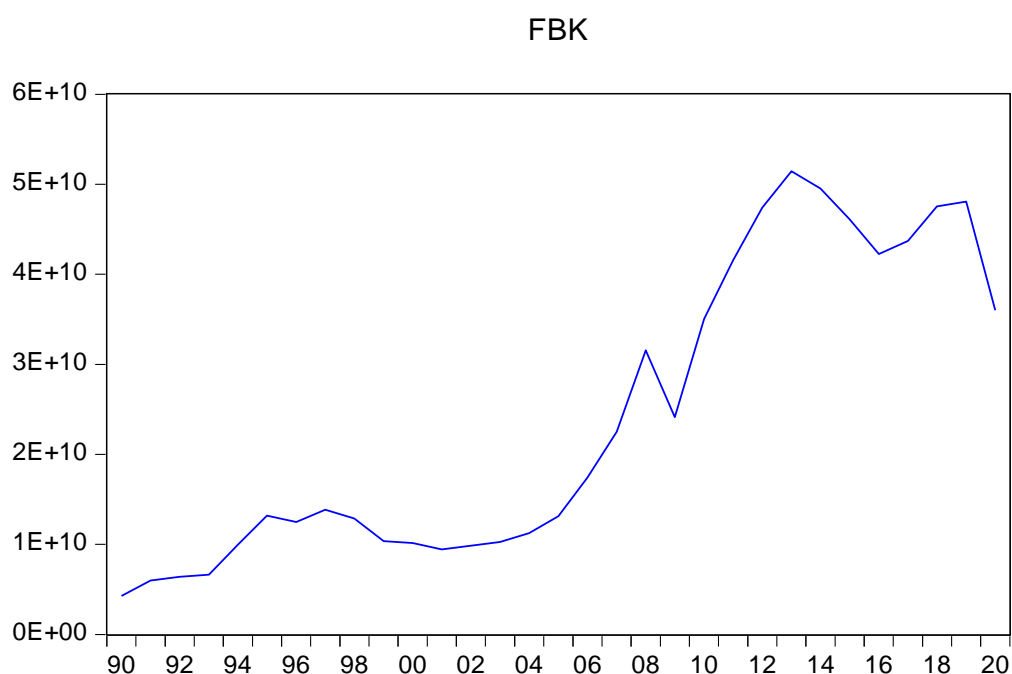
La economía del país del 2010 en adelante creció asdentemente hasta el 2013, a partir desde este año al 2016 vuelve a descender el PBI del Perú durante 2014 fue del 2,8%, sensiblemente inferior al 5,8% registrado en 2013, en un contexto de caída de la inversión tanto privada como pública. Para 2015 se espera una expansión del PIB del 5%, que se apoyaría en los aumentos de la producción minera y pesquera, del consumo privado y público y de la inversión privada. La cuenta corriente registró un déficit durante 2014 debido al descenso de los precios internacionales de los minerales y a caídas en el volumen exportado de estos, El 2015, el PBI del Perú creció un 2,8%, todavía menor que el 2013, según las proyecciones de la CEPAL, porcentaje levemente superior al 2,4% registrado en 2014. Hacia fines del año, la inflación se ubicó por encima del rango de la meta establecida por las autoridades monetarias. La situación fiscal se deterioró en un marco de disminución de los ingresos públicos y aumento del gasto. La cuenta corriente de la balanza de pagos registró una leve mejora, a pesar de un mayor déficit de la balanza comercial, para el año 2016 el PBI del Perú creció un 3,9%, por encima del 3,3% registrado en 2015; pero aún menor que del año 2013 que fue de 5.8% El déficit fiscal se amplió durante el año, debido a aumentos del gasto y reducciones de los ingresos públicos. La cuenta corriente de la balanza de pagos mejoró durante el período, gracias a la evolución favorable de la balanza

comercial por la reducción de las importaciones de insumos y bienes de capital, y el mayor volumen de las exportaciones mineras. (CEPAL, 2014, 2015 y 2016; p.1-2).

A partir del año 2016 el país nuevamente retoma el crecimiento del PBI hasta fines del año 2019 y a partir del I trimestre del 2020 el país empieza a descender desaceleradamente el PBI, dado a la pandemia mundial del COVID.19.

Figura 2

Variable Exógena (FBK) = Formación Bruta de Capital



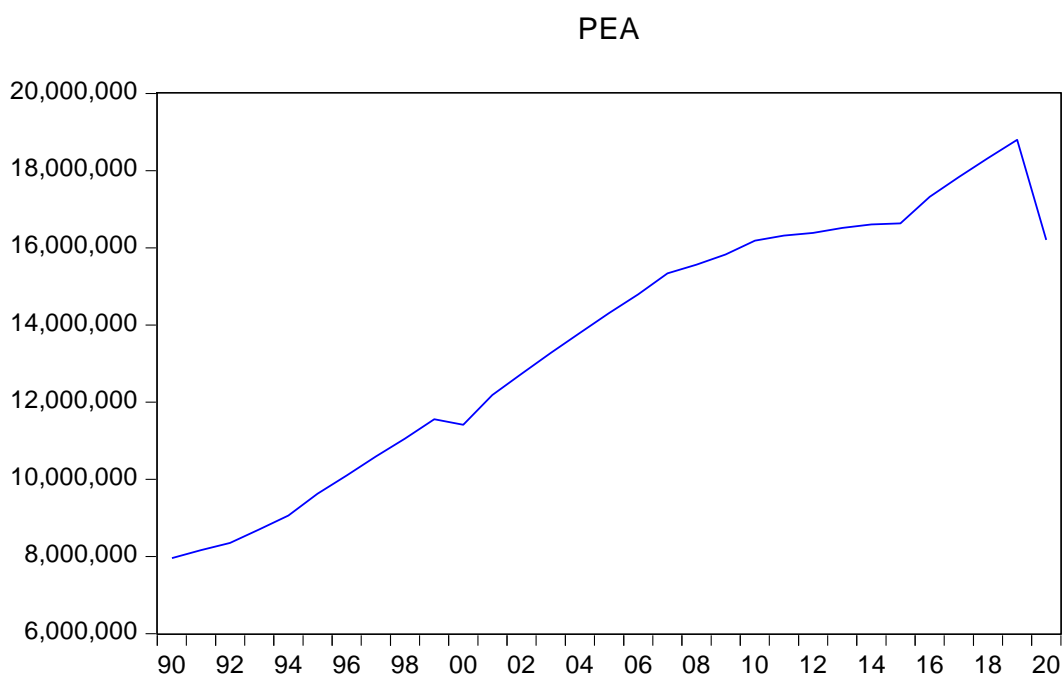
Nota. Evolución del FBK. Datos extraídos del Banco Mundial, Formación bruta de capital (US\$ a precios actuales), elaboración propia.

La tendencia del FBK se ve reflejado en la figura 2 el cual nos indica que esta variable capital no se ve que es uniforme, presenta crecimiento y decrecimiento, el mismo que no tiene una tendencia positiva general, a partir del año 1990 al 1995 el país ha tenido un crecimiento favorable del FBK, teniendo un ligero descenso al año 1996 y recuperarse al año 1997 para luego descender de forma rápida hasta el 2001 bajando el FBK en US\$ 9,448,419,372 millones de

dólares, luego se tendría un crecimiento positivo con pico elevado hasta el año 2008 llegando a un capital de US\$ 31,558,153,046.9 millones de dólares, pero se tuvo un descenso al 2009 llegando a US\$ 24,138,835,402.6957 en el capital motivo por la crisis financiera mundial que se vivía en ese momento, a inicios del año 2010 hasta el 2013 el país tuvo un crecimiento positivo del FBK donde nunca antes el país tuvo este crecimiento en el capital el pico más alto alcanzado que fue de US\$ 51,448,980,347.1631 millones de dólares, luego bajaría al 2016 en US\$ 42,258,007,170.1579 millones de dólares, de ahí en los años 2017 al 2019 se inició con la recuperación del FBK en el Perú, y como todos sabemos el año 2020 fue el más difícil debido a la pandemia COVID-19 volviendo a caer el capital al final del 2020.

Figura 3

Variable Exógena PEA = Población Económicamente Activa



Nota. Evolución del PEA. Datos extraídos del Banco Mundial, Población activa, total (US\$ a precios actuales), elaboración propia.

La figura 3 nos indica la tendencia de la variable exógena de la población económicamente activa, a partir del año 1990 muestra en adelante tendencia positiva hasta el año 1999, de ahí al 2000 sufre un pequeño descenso de la PEA, de ahí en adelante al 2019 muestra una tendencia uniforme con ligeros picos y el 2020 tiene una caída que ya todos sabemos por causa del COVID-19.

Estimación de la Regresión del Modelo Econométrico Cobb Douglas

Donde:

Y = Producción (PBI)

X2 = Formación Bruta de Capital

X3 = Población Económicamente Activa

μ_i = Término de perturbación estocástico

e = Base del logaritmo natural.

Está claro que la relación entre el producto y las dos variables X2 y X3 es no lineal. Sin embargo, transformamos este modelo, mediante la función logarítmica, se obtiene:

$$\begin{aligned}\ln Y_i &= \ln \beta_1 + \ln \beta_2 X_{2i} + \ln \beta_3 X_{3i} + \mu_i \\ &= \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \mu_i\end{aligned}$$

Donde:

$$\beta_0 = \ln \beta_1$$

De acuerdo a la teoría económica y la metodología de la econometría, se determinó referente a los resultados óptimos y verificados de las variables FBK y PEA bajo un rezago de (-1), porque los valores mas representativos de las variables exógenas en el año (i) explicarán de una forma mas cercana los valores representativos de la variable endógena en el año i-1.

Obteniendo así el modelo estimado:

$$\text{LOG(PBI)} = -11.1113903831 + 0.666282163378*(\text{LOG(FBK)}-1) + 0.266733437936*(\text{LOG(PEA)}-1) + \mu_i$$

Tabla 3

Estimación del Modelo de Regresión Cobb Douglas

Dependent Variable: LOG(PBI)

Method: Least Squares

Date: 09/25/22 Time: 21:31

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.11139	1.031522	-10.77184	0.0000
LOG(FBK)-1	0.666282	0.040459	16.46826	0.0000
LOG(PEA)-1	0.266733	0.115913	2.301146	0.0290
R-squared	0.985553	Mean dependent var		8.077582
Adjusted R-squared	0.984521	S.D. dependent var		0.579697
S.E. of regression	0.072123	Akaike info criterion		-2.329113
Sum squared resid	0.145650	Schwarz criterion		-2.190340
Log likelihood	39.10125	Hannan-Quinn criter.		-2.283876
F-statistic	955.0406	Durbin-Watson stat		0.556849
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nota. Modelo Cobb Douglas, elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

R2: La formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) explican en 98,55% la variabilidad de la producción nacional (PBI); el mismo que se considera un buen ajuste en la medida que R2 se acerca a 1.

Coefficiente de Correlación Múltiple (r)

$R^2 = 0.985553$ sacando la raíz obtenemos el coeficiente de correlación múltiple “r”

$$r = \sqrt{0.985553} = 0.99275$$

$$r = 99.27\%$$

El valor del coeficiente de correlación múltiple “r” es 99.27%, este valor nos indica que todas las variables en conjunto tienen una relación positiva alta cercano a 1 por lo que las variables del modelo están bien ajustados y correlacionados.

Interpretación de los Estimadores:

β_1 : si la formación bruta de capital (FBK), como la población económicamente activa (PEA) fuesen cero, se tendría -11.11139 millones de dólares menos en la producción nacional.

β_2 : Ante un incremento de una unidad porcentual en la FBK, el PBI se incrementa en 0,67% manteniéndose las demás variables constante.

β_3 : ante un incremento de una unidad porcentual de la población económicamente activa, el PBI se incrementa 0,27% manteniéndose las demás variables constante.

En las pruebas de significancia se establece bajo un nivel de confianza del 95 % dejando un margen de error del 5 % que en una prueba estadística t de Student de dos colas, los betas del modelo son significativos ya que al establecer un límite de región crítica y zona de aceptación delimitada por un $t_t = 1.7011$ (31-3=28 grados de libertad) el t estadístico asume los siguientes valores: $\beta_1 = -10.77184$ $\beta_2 = 16.46826$ y $\beta_3 = 2.301146$ todos superiores a $t_t = 1.7011$ por ende se rechaza la hipótesis nula en donde establece que $\beta_{1,2,3} = 0$ y se acepta la

alternativa la cual induce a la hipótesis de que $\beta_{1, 2,3} \neq 0$ por tanto se establece que son significativos individualmente las variables de estudio.

Pruebas de Cambio Estructural

Test Chow

Tabla 4

Resultados del Test Chow

Chow Breakpoint Test: 2015

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: All equation variables

Equation Sample: 1990 2020

F-statistic	3.590895	Prob. F (3,25)	0.0276
Log likelihood ratio	11.10757	Prob. Chi-Square (3)	0.0112
Wald Statistic	10.77269	Prob. Chi-Square (3)	0.0130

Nota. Modelo Cobb Douglas, elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

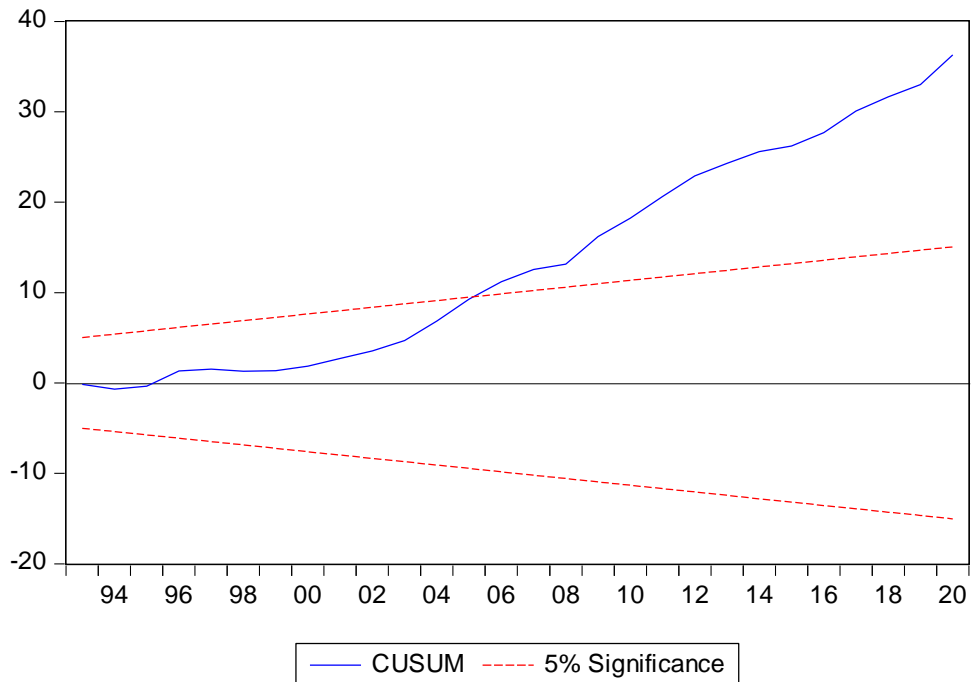
Según los resultados obtenidos de la prueba Chow, se pudo verificar para los años 2009 y 2015 hay un cambio significativo en la variable dependiente el PBI, ya que en dicho año la tendencia es decreciente dado a ello la prueba del cambio estructural en la producción nacional a lo largo del periodo de estudio. Conforme a estos datos se evidenció el Test de Chow que el F-Estadístico que evoca la significancia general es el más grande en este año tomando el valor de $F = 10.68556$ para el año 2009 y $F = 3.590895$ para el año 2015. Sin embargo, el P-Valor es de 0.0001 para el 2009 y p-valor 0,0276 para el año 2015 lo cual en ambos casos es menor que a 0,05. Lo que concluimos que a un nivel de significancia del 5% existe suficiente evidencia estadística para aceptar la

Hipótesis nula y se rechaza la alternativa que induce que el modelo presenta problemas de cambio estructural.

Prueba Test Cusum Cambio Estructural

Figura 4

Gráfico Prueba Cusum



Interpretación:

De acuerdo a la figura 5 la prueba Cusum hace evidenciar a través de la evaluación acerca si el modelo presenta cambio estructural o no, según la prueba del Test de Cusum se observa el comportamiento de línea azul que se sale de los límites del parámetro establecido en los límites de las líneas rojas que representa una significancia del 5% por ende existe cambio estructural, ya que dicha línea azul sobrepasa dichos parámetros, lo cual podemos afirmar que no hay permanencia estructural a un 95% de confianza.

Prueba de Multicolinealidad Método Breusch – Godfrey de 1er orden

Existe problemas de multicolinealidad cuando las variables explicativas del modelo están altamente correlacionadas entre sí. Este es un problema complejo, porque en cualquier regresión las variables explicativas que van a presentar algún grado de correlación, en nuestro modelo todas las variables están correlacionadas, ante ello realizamos la prueba a partir del siguiente supuesto:

Ho. No existe problema de multicolinealidad.

Ha: Si existe problema de multicolinealidad.

Tabla 5

Resultado de Prueba de Multicolinealidad

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	10.70638	Prob. F (2,26)	0.0004
Obs*R-squared	14.00036	Prob. Chi-Square (2)	0.0009

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 09/26/22 Time: 13:20

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.842890	0.842288	-1.000715	0.3262

LOG(FBK)-1	-0.034311	0.033182	-1.034005	0.3107
LOG(PEA)-1	0.105452	0.095933	1.099225	0.2817
RESID (-1)	0.723466	0.206774	3.498835	0.0017
RESID (-2)	0.038900	0.218717	0.177858	0.8602
<hr/>				
R-squared	0.451624	Mean dependent var		1.53E-15
Adjusted R-squared	0.367259	S.D. dependent var		0.069678
S.E. of regression	0.055425	Akaike info criterion		2.800876
Sum squared resid	0.079871	Schwarz criterion		2.569587
Log likelihood	48.41357	Hannan-Quinn criter.		2.725481
F-statistic	5.353190	Durbin-Watson stat		1.633430
Prob(F-statistic)	0.002786			

Nota. Análisis prueba de Multicolinealidad, elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

Con los resultados de la tabla 5, podemos concluir, como el p-valor del F-statistic es Prob. F (1,27) = 0.0001 y la Prob. Chi-Square (2) $X^2 = 0.0002$ ambos menores que el grado de significancia 0.05, decimos que son significativos, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna y concluimos que No existe problema de multicolinealidad en el modelo. Así mismo se realizó la prueba con el 2do. Orden, donde también pudimos

comprobar que no existe problema de multicolinealidad en el modelo con una Prob. F (2,26) = 0.0004 y la Prob. Chi-Square (2) $X^2 = 0.0009$.

Prueba de Autocorrelación

Análisis del Durbin Watson

Tabla 6

Resultado de Autocorrelación – Durbin Watson

Dependent Variable: LOG(PBI)

Method: Least Squares

Date: 09/26/22 Time: 22:32

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Variable	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.11139	1.031522	-10.77184	0.0000
LOG(FBK)-1	0.666282	0.040459	16.46826	0.0000
LOG(PEA)-1	0.266733	0.115913	2.301146	0.0290
R-squared	0.985553	Mean dependent var	8.07758	2
Adjusted R-squared	0.984521	S.D. dependent var	0.57969	7
S.E. of regression	0.072123	Akaike info criterion	2.32911	3
Sum squared resid	0.145650	Schwarz criterion	2.19034	0
Log likelihood	39.10125	Hannan-Quinn criter.	2.28387	6
F-statistic	955.0406	Durbin-Watson stat	0.55684	9
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nota. Autocorrelación, análisis Durbin Watson, elaboración propia.
Eviews 11.

Interpretación:

Los resultados de la tabla 8 nos muestra un Durbin Watson de 0.556849. por otro lado, debemos observar la tabla estadística “d” Durbin Watson que se encuentra en los anexos del estudio para 31 observaciones y 3 variables a un grado de significancia de 0.05, corresponde al intervalo [1.229 1.650] el valor estimado se encuentra comprendido fuera del intervalo, entonces concluimos que si existe autocorrelación.

Prueba de Raíces Unitarias

Esta prueba tiene como finalidad contrastar la hipótesis de que una serie estadística sigue un comportamiento estacionario en media y varianza a lo largo de su trayectoria temporal de estimación o análisis, bajo la misma perspectiva es importante determinar que las series no sean estacionarias ya que lo que se busca es que la tendencia y/o variabilidad cambie en el tiempo, haciendo que los cambios en la media determinen una tendencia ascendente o decreciente en el largo plazo, por lo que la serie no debe oscilar alrededor de un valor constante. Por tanto, se debe realizar el Test de Raíces unitarias en donde se quiere que la serie posea raíz igual a 1, entonces podemos plantear el contraste:

Ho = La serie no es estacionaria (Presenta raíz unitaria)

H1 = La serie es estacionaria (No presenta raíz unitaria)

Luego el resultado de la prueba comprobamos con la distribución t-Student según los valores críticos de Dickey-Fuller. Si el resultado estadístico de la prueba es superior a los valores críticos t-Student, entonces rechazamos la existencia de raíz unitaria.

Tabla 7

Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(PBI)

Null Hypothesis: D(PBI) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.189166	0.4775
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PBI,2)

Method: Least Squares

Date: 09/27/22 Time: 07:49

Sample (adjusted): 1992 2020

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficien			
	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PBI(-1))	-0.468637	0.214071	-2.189166	0.0378
C	112.3881	139.4952	0.805677	0.4277
@TREND("1990")	-3.783501	7.741304	-0.488742	0.6291
-				
R-squared	0.176026	Mean dependent var	42.37660	
Adjusted R-squared	0.112644	S.D. dependent var	364.8950	
S.E. of regression	343.7296	Akaike info criterion	14.61528	
Sum squared resid	3071901.	Schwarz criterion	14.75673	
Log likelihood	-208.9216	Hannan-Quinn criter.	14.65958	
F-statistic	2.777204	Durbin-Watson stat	1.586456	
Prob(F-statistic)	0.080700			

Nota. Test de Raíces Unitarias Serie D(PBI), elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

La prueba del Test Raíz Unitaria se estimó bajo la primera diferencia y de acuerdo a los resultados se observa que la serie evaluada PBI no es estacionaria a niveles, puesto que el valor Dickey-Fuller -2.189166 es significativamente menor que los valores críticos de Mackinnon a los 3 niveles de significancia (1% = -4.309, 5% = -3.574 y 10% = -3.221). Por lo tanto, no se rechaza la Hipótesis

nula, concluimos que la serie no es estacionaria (Presenta raíz unitaria). Podemos observar en la siguiente figura:

Figura 5

Prueba del Test Raíz Unitaria



Prueba del Test Raíz Unitaria

Prueba del Test Raíz Unitaria

Al realizar la prueba con la segunda diferencia si se pudo verificar al realizar la prueba del Test Raíz Unitaria y de acuerdo a los resultados se observa que la serie evaluada PBI es estacionaria a niveles, puesto que el valor Dickey-Fuller -5.112380 es significativamente menor que los valores críticos de Mackinnon a los 3 niveles de significancia (1% = -4.323979, 5% = -3.580623 y 10% = -3.225334). Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula, concluimos que la serie es estacionaria (No presenta raíz unitaria).

Figura 6

Prueba del Test Raíz Unitaria

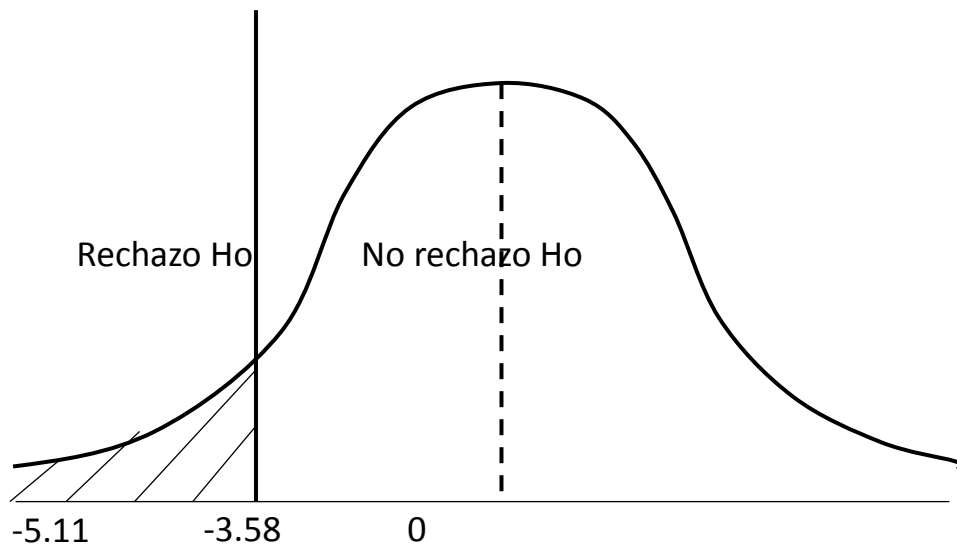


Tabla 8

Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(FBK)

Null Hypothesis: D(FBK) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.868417	0.0269
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FBK,2)

Method: Least Squares

Date: 09/27/22 Time: 08:53

Sample (adjusted): 1992 2020

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(FBK(-1))	0.902881	-	0.233398	-3.868417	0.0007
C	1.82E+09	-	1.91E+09	0.953548	0.3491
@TREND("1990")	58154968	-	1.05E+08	-0.551863	0.5858
R-squared	0.377050	Mean dependent var	4.75E+08		
Adjusted R-squared	0.329131	S.D. dependent var	47.4904		
S.E. of regression	4.73E+09	Akaike info criterion	47.6319		
Sum squared resid	5.82E+20	Schwarz criterion	47.5347		
Log likelihood	685.6121	Hannan-Quinn criter.	1.75288		
F-statistic	7.868453	Durbin-Watson stat	5		
Prob(F-statistic)	0.002128				

Nota. Test de Raíces Unitarias Serie D(PBI), elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

La prueba del Test Raíz Unitaria se estimó bajo la primera diferencia y de acuerdo a los resultados se observa que la serie evaluada FBK es estacionaria a niveles, puesto que el valor Dickey-Fuller -3.868417 es significativamente menor que los valores críticos de Mackinnon a los 3 niveles de significancia (1% = -

4.309, 5% = -3.574 y 10% = -3.221). Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula, concluimos que la serie es estacionaria (No presenta raíz unitaria). Podemos observar en la siguiente figura:

Figura 7

Prueba del Test Raíz Unitaria

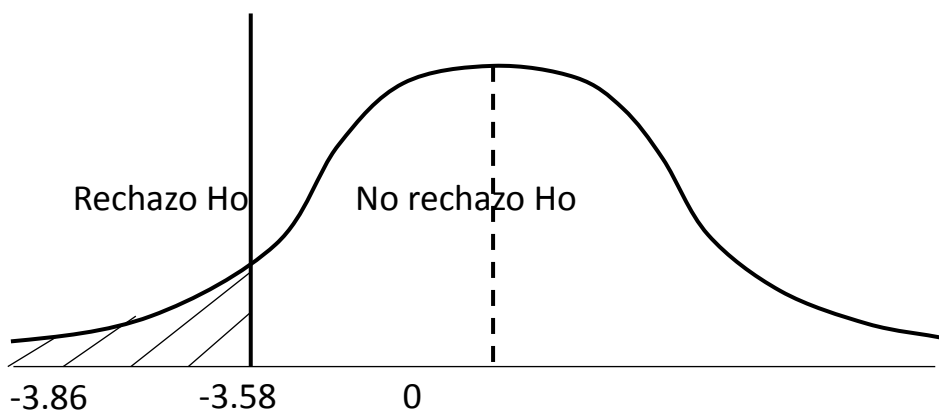


Tabla 9

Resultado de Test de Raíces Unitarias Serie D(PEA)

Null Hypothesis: D(PEA) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.166991	0.4891
Test critical values:		
1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PEA,2)

Method: Least Squares

Date: 09/27/22 Time: 08:41

Sample (adjusted): 1992 2020

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PEA(-1))	1.101678	-	0.508390	-2.166991	0.0396
C	696679.6	-	309834.6	2.248554	0.0332
@TREND("1990")	23843.95	-	12859.71	-1.854158	0.0751
R-squared	0.225280	Mean dependent	96772.8		6
Adjusted R-squared	0.165686	S.D. dependent var	632450.		6
S.E. of regression	577685.4	Akaike info criterion	29.4691		4
Sum squared resid	8.68E+12	Schwarz criterion	29.6105		9
Log likelihood	424.3026	Hannan-Quinn criter.	29.5134		4
F-statistic	3.780253	Durbin-Watson stat	1.28828		1
Prob(F-statistic)	0.036215				

Nota. Test de Raíces Unitarias Serie D(PBI), elaboración propia. Eviews 11.

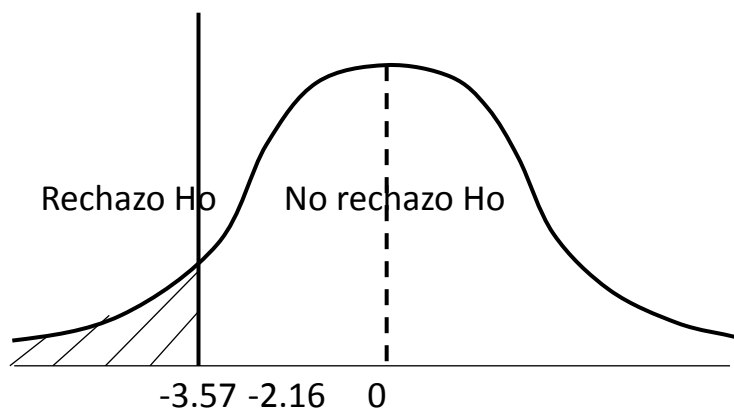
Interpretación:

La prueba del Test Raíz Unitaria se estimó bajo la primera diferencia y de acuerdo a los resultados se observa que la serie evaluada PEA no es estacionaria

a niveles, puesto que el valor Dickey-Fuller -2.166991 es significativamente menor que los valores críticos de Mackinnon a los 3 niveles de significancia (1% = -4.309 , 5% = -3.574 y 10% = -3.221). Por lo tanto, no se rechaza la Hipótesis nula, concluimos que la serie no es estacionaria (Presenta raíz unitaria). Podemos observar en la siguiente figura:

Figura 8

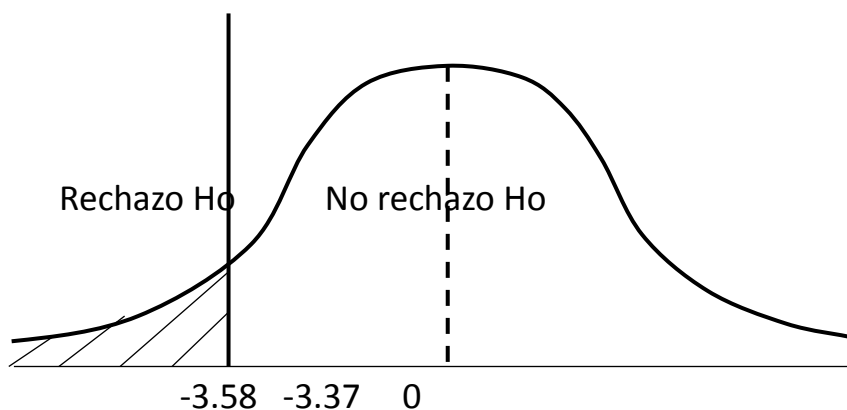
Prueba del Test Raíz Unitaria



Al realizar la prueba con la segunda diferencia si se pudo verificar al realizar la prueba del Test Raíz Unitaria y de acuerdo a los resultados se observa que la serie evaluada PBI es estacionaria a niveles, puesto que el valor Dickey-Fuller -3.374308 es significativamente menor que los valores críticos de Mackinnon a los 3 niveles de significancia (1% = -4.323979 , 5% = -3.580623 y solo mayor que 10% = -3.225334). Por lo tanto, no se rechaza la Hipótesis nula, concluimos que la serie es estacionaria (Presenta raíz unitaria).

Figura 9

Prueba del Test Raíz Unitaria



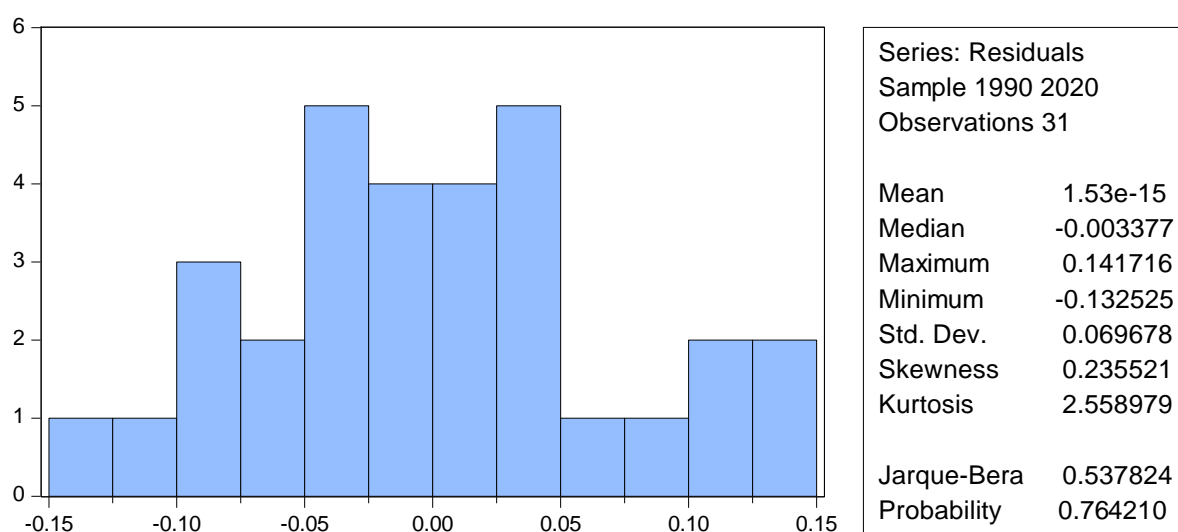
Prueba de Normalidad

Esta prueba nos indica la forma de verificar errores y de cómo se distribuyen los datos de manera normal, tiene por finalidad analizar la validez de la hipótesis de normalidad en los residuos de un modelo estimado mediante MCO. La hipótesis de normalidad en los residuos implica que se distribuyan como una normal estandarizada, $\varepsilon - N(0, \sigma^2)$. Los residuos de un modelo se dicen “normales” cuando sus coeficientes de asimetría y kurtosis son 0 y 3 respectivamente. El incumplimiento de la hipótesis de normalidad implica que los residuos se comporten con bastante veracidad invadiendo el Teorema Central del Límite.

Para esta prueba se debe tener en cuenta que el p-valor este asociado al estadístico JB. La regla de decisión es si la probabilidad del p-valor es mayor que el nivel de significancia, se dice que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, por tanto, los datos se ajustan a una distancia normal, de esta manera podemos verificar esta prueba.

Figura 10

Resultados de la Prueba de Normalidad



Nota. Prueba de Normalidad, elaboración propia. Eviews 11.

Interpretación:

El reporte de los resultados nos muestra los estadísticos, como: media, mediana, valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, coeficiente de asimetría, coeficiente de curtosis, estadístico de Jarquer Bera y su probabilidad nos dice que los errores se distribuyen de forma normal, el estadístico Jarque-Bera es del 0.537824 superior al nivel de significancia $\alpha = 0,05$, por consiguiente, se acepta la hipótesis nula. Así mismo, se establece que la simetría es la correcta y que posee una característica de Kurtosis Mesocúrtica ya que el valor 2.558979 tiende acercase a 3.

4.3. Prueba de Hipótesis

Prueba de Significación Conjunta Test F-Statistic

Ho Los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) no se relaciona y explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

H₁ Los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Tabla 10

Resultados del Modelo Econométrico Principal

Dependent Variable: LOG(PBI)

Method: Least Squares

Date: 09/27/22 Time: 11:35

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	-			
C	11.11139	1.031522	-10.77184	0.0000
LOG(FBK)-1	0.666282	0.040459	16.46826	0.0000
LOG(PEA)-1	0.266733	0.115913	2.301146	0.0290
R-squared	0.985553	Mean dependent var	8.07758	2
Adjusted R-squared	0.984521	S.D. dependent var	0.57969	7
S.E. of regression	0.072123	Akaike info criterion	2.32911	3
Sum squared resid	0.145650	Schwarz criterion	2.19034	0
Log likelihood	39.10125	Hannan-Quinn criter.	2.28387	6
F-statistic	955.0406	Durbin-Watson stat	0.55684	9
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nota. Prueba de Normalidad, elaboración propia. Eviews 11.

De acuerdo a los resultados tenemos que:

F-Statistic = 955.0406

Prob(F-statistic) = 0.000000

Conociendo la regla de decisión siguiente:

Cuando: $F\text{-statistic} > F_{\alpha}(k-1, n-k)$ si esto se da se rechaza la hipótesis nula H_0 :

Como:

$955.0406 > F_{0.05}(2, 28)$

$955.0406 > 3.34$ (según tabla estadístico anexo ...)

Significa que al menos un β_j no puede quedar nulo a un 0.05 de nivel de significancia.

Conclusión:

De acuerdo a la prueba del test F-Statistic del modelo econométrico Cobb Douglas concluimos: que existe suficiente evidencia estadística para demostrar que: Los factores de formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Hipótesis Específico 1

H_0 : La formación bruta de capital (FBK) no explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

H_1 : La formación bruta de capital (FBK) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Para la prueba de hipótesis de significancia individual, tomaremos en cuenta t-Statistic su probabilidad o el p-valor de la tabla de resultados 7.

$$T - Student = \frac{\beta}{S_x}$$

T-Student > Tt Se rechaza la Ho:

Cuando p-valor < 0.05 Se rechaza Ho:

$$T - Student = \frac{0.666282}{0.040459} = 16.46826$$

Cómo T-Student es 16.46826 > Tt = 1.7011

y como el p-valor es igual a 0.0000 < 0.05

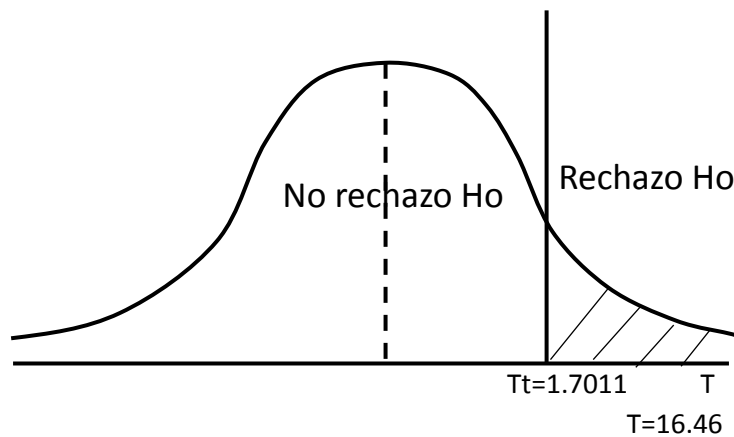
Por lo tanto, Rechazamos la Hipótesis nula

Conclusión:

Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable formación bruta de capital (FBK) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.

Figura 11

Prueba T-Student de la Variable FBK y PBI



Hipótesis Específico 2

H₀: La población económicamente activa (PEA) no explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

H₁: La población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

Para la prueba de hipótesis de significancia individual, tomaremos en cuenta t-Statistic su probabilidad o el p-valor de la tabla de resultados 7.

$$T - Student = \frac{\beta}{S_x}$$

T-Student > Tt Se rechaza la Ho:

Cuando p-valor < 0.05 Se rechaza Ho:

$$T - Student = \frac{0.266733}{0.115913} = 2.301146$$

Cómo T-Student es 2.301146 > Tt = 1.7011

y como el p-valor es igual a 0.0290 < 0.05

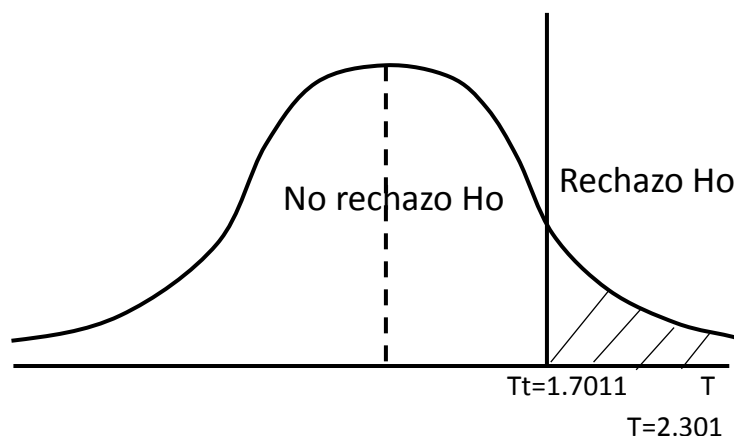
Por lo tanto, Rechazamos la Hipótesis nula

Conclusión:

Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable población económicamente activa (PEA) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.

Figura 12

Prueba T-Student de la Variable PEA y PBI



Hipótesis Específico 3

H_0 : La producción y productividad en rendimientos a escala explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020

H_1 : La producción y productividad en rendimientos a escala explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020

Para esta prueba de hipótesis utilizamos el modelo de la función de producción de Cobb-Douglas, y se hace una verificación de los resultados obtenidos, primero definimos lo siguiente:

1. β_1 , es la elasticidad (parcial) de la producción nacional (PBI) con respecto a la FBK o factor capital, es decir, mide el cambio porcentual en la producción nacional debido, a una variación del 1% en la FBK o capital, manteniendo el trabajo (PEA) constante.
2. β_2 es la elasticidad (parcial) de la producción nacional PBI con respecto al factor trabajo que es la PEA, manteniendo constante la FBK o capital.

3. Así la suma de $(\beta_1 + \beta_2)$ da la información sobre los rendimientos a escala, es decir, la respuesta de la producción nacional un cambio proporcional a los factores. Si esta suma es 1, entonces existen rendimientos constantes a escala, es decir, la duplicación de los insumos duplicará la producción nacional, la triplicación de los insumos triplicará la producción y así sucesivamente. Si la suma es menor que 1, existen rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción crecerá en menos del doble. Finalmente, si la suma es mayor que 1, habrá rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los factores aumentará la producción nacional en más del doble.

En base a los resultados presentados, se observa que la producción nacional PBI en el Perú durante el período 1990 - 2021, las elasticidades de la producción nacional con respecto al FBK o capital nacional expresado en millones de dólares y la PEA ocupado remunerado fueron de 0.666282 y 0.266733 respectivamente. Esto de acuerdo a la tabla en el Eviews 11.

Durante el periodo de estudio, manteniendo constante el PEA ocupado remunerado, un incremento de 1% en la inversión pública, condujo en promedio a un incremento de 0.666282% en la producción nacional.

De igual forma, manteniendo constante el FBK, un incremento de 1% en el PEA ocupado remunerado, existe en promedio un incremento de 0.266733% en la producción nacional.

Reglas de Decisión:

Sí la suma de $(\beta_1 + \beta_2) > 1 \Rightarrow$ Rechaza la H_0 : habrá rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los factores aumentará la producción nacional en más del doble.

Sí la suma de $(\beta_1 + \beta_2) < 1 \Rightarrow$ Acepta la H_0 : habrá rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción nacional crecerá en menos del doble.

Entonces sumando las dos elasticidades de la producción nacional PBI:

$(0.666282 + 0.266733) = 0.933015 < 1 \Rightarrow$ Acepta H_0 : Entonces habrá rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción nacional crecerá en menos del doble.

Conclusión:

Existe suficiente evidencia estadística para demostrar que no existe rendimientos crecientes a escala en la producción nacional PBI en el Perú durante el período 1990-2020. Sino que hubo rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción nacional creció en menos del doble.

4.4. Discusión de Resultados

La producción nacional del país durante el período 1990 – 2020, ha tenido un crecimiento y desarrollo mayormente positivo; pero debido a fenómenos de crisis financiero, baja en los minerales y aparición de la pandemia COVID-19 a nivel mundial ha tenido algunos picos de altos y bajos en el PBI nacional, la formación bruta de capital de igual manera ha tenido una tendencia más de crecimiento con algunos picos descendentes por fenómenos ya indicados antes y en cuanto a la población económicamente activa ha seguido una tendencia positiva casi en todo el período, solo que en el 2020 si ha tenido un gran decaimiento debido a la pandemia mundial del COVID-19.

Según Espinoza, (2013), en su estudio afirma que “la participación del capital en la formación del producto, en la economía peruana en el periodo 1950-2013 fue de 0.52. del factor trabajo fue de 0.48, la participación de la tecnología, en la formación del producto en la economía peruana fue de menos”.

En el caso de nuestra investigación la participación de la formación bruta de capital fue de 0.67% y de la población económicamente activa fue de 0.27% y de acuerdo a las pruebas de significancia se establece el nivel de confianza del 95 % dejando un margen de error del 5 % que en una prueba estadística t de Student de dos colas, los betas del modelo son significativos ya que al establecer un límite de región crítica y zona de aceptación delimitada por un $t_t = 1.7011$ (31-3=28 grados de libertad) el t estadístico asume los siguientes valores: $\beta_1 = -10.77184$ $\beta_2 = 16.46826$ y $\beta_3 = 2.301146$ todos superiores a $t_t = 1.7011$ por ende se rechaza la hipótesis nula en donde establece que $\beta_{1,2,3} = 0$ y se acepta la alternativa la cual induce a la hipótesis de que $\beta_{1, 2,3} \neq 0$ por tanto se establece que son significativos individualmente las variables de estudio.

Según los resultados de Feraudi & Ayaviri, (2018), “La función de producción de Cobb Douglas nos muestra las estimaciones de la economía boliviana que muestran que el 99,77% de las variaciones del producto total se explican por cambios en la formación bruta de capital fijo y la población activa durante el período analizado.

Referente a nuestros resultados del modelo Cobb Douglas tenemos R^2 el cual indica que la formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) explican en 98,55% la variabilidad de la producción nacional (PBI); el mismo que se considera un buen ajuste en la medida que R^2 se acerca a 1 y en lo que se refiere al valor del coeficiente de correlación múltiple “r” es 99.27%, este valor nos indica que todas las variables en conjunto tienen una relación positiva alta cercano a 1 por lo que las variables del modelo están bien ajustados y correlacionados.

En conclusión, de acuerdo a la prueba del test F-Statistic del modelo econométrico Cobb Douglas concluimos: que existe suficiente evidencia estadística para demostrar que: Los factores de formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica al producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a las estimaciones del modelo Cobb Douglas tenemos el R2 el cual nos indica que la formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) explican en 98,55% la variabilidad de la producción nacional (PBI); el mismo que se considera un buen ajuste en la medida que R2 se acerca a 1.
2. El valor del coeficiente de correlación múltiple “r” es 99.27%, este valor nos indica que todas las variables en conjunto tienen una relación positiva alta cercano a 1 por lo que las variables del modelo están bien ajustados y correlacionados.
3. De acuerdo a las estimaciones de la regresión de las betas el aumento porcentual de la Formación Bruta de Capital y de la Población Económicamente Activa presenta una influencia directa y significativa sobre la producción nacional PBI. es decir, ante un aumento del FBK o de la PEA se dará un incremento en el PBI, aquí se demuestra que los parámetros Betas son significativos individualmente, del mismo modo lo son de forma conjunta o globalmente.
4. El modelo Cobb Douglas presenta cambio estructural, según las estimaciones por el test de Chow y de Cusum bajo un nivel de significancia del 5%, lo cual podemos afirmar que no hay permanencia estructural a un 95% de confianza.
5. El reporte de los resultados nos muestra los estadísticos, como: media, mediana, valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, coeficiente de asimetría, coeficiente de curtosis, estadístico de Jarquer Bera y su probabilidad nos dice que los errores se distribuyen de forma normal, siendo el estadístico Jarque-Bera de 0.537824 superior al nivel de significancia $\alpha = 0,05$.
6. De acuerdo a la prueba del test F-Statistic del modelo econométrico Cobb Douglas concluimos: que existe suficiente evidencia estadística para demostrar que: Los

factores de formación bruta de capital (FBK) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.

7. Referente a la hipótesis específico 1 concluimos que: Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable formación bruta de capital (FBK) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.
8. Respecto al resultado de la hipótesis 2 concluimos que: Existe suficiente evidencia estadística a un 0.05 de significancia que la variable población económicamente activa (PEA) es explicativa a la variación de la producción nacional PBI en el país período 1990-2020.
9. Referente a la hipótesis específico 3 concluimos que: Existe suficiente evidencia estadística para demostrar que no existe rendimientos crecientes a escala en la producción nacional PBI en el Perú durante el período 1990-2020. Sino que hubo rendimientos decrecientes a escala: duplicando los factores, la producción nacional creció en menos del doble.

RECOMENDACIONES

1. El Estado peruano mediante las instituciones públicas de su competencia, deben promover la producción nacional en todas las actividades económicas en todas las regiones.
2. El Estado peruano debe motivar las inversiones públicas y privadas en el aparato productivo en todas las actividades económicas a nivel nacional.
3. El Estado peruano debe brindar oportunidades y crear fuentes de mano de obra en el país mediante sus programas de inversión, a fin que aumente la PEA en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (20 de Junio de 2022). Datos de libre acceso del Banco Mundial.
Obtenido de Data: Datos de libre acceso del Banco Mundial
- BCRP. (24 de setiembre de 2022). ¿Qué es el Producto Bruto Interno? Obtenido de
Producto Bruto Interno: <https://www.bcrp.gob.pe/apps/pbi-y-crecimiento/pbi.html>
- Bodden, A., & Orjuela, E. (2018). Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al
Producto Interno Bruto Colombiano. Bogotá Colombia: UPC.
- Carrasco , S. (2006). Metodología de la INvestigación Científica. Lima Perú: San
Marcos.
- CEPAL. (2009). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
Santiago de Chile: CEPAL.
- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). A Theory of Production. American Economic Review,
Vol. 18, USA., Pp. 139 – 165.
- Economipedia. (20 de junio de 2022). Producción. Obtenido de Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>
- Espinoza, F. (2013). Los Factores de Producción como Factor Clave en el aumento de la
Renta de los Bienes y Servicios Finales en el Perú período: 1980-2013. Huacho
Perú: UNFSC.
- Felipe, J., & Adams, G. (2005). The estimation of the Cobb-Douglas function: a
retrospective view. Eastern Economic Journal, Vol. 31, No. 3., Pp. 427-445.
- Feraudi, P., & Ayavirí, D. (2018). La función de producción Cobb Douglas y su
aplicación en la economía boliviana. UIDE INNOVA, 70-82.

- Ferruzo, F., & Marcelo, R. (2018). Análisis Econométrico de la Función de Producción MOdelo Cobb Douglas en el Sector Agropecuario en la Región Pasco, período 1994-2017. Pasco Perú: Undac.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). Econometría. México: McGrawHill.
- Hall, R., & Taylor, J. (1992). Macroeconomía. Barcelona España: Antoni Bosch.
- INEI. (24 de setiembre de 2017). Perú: Participación de la Población en la Actividad Económica, 2017. Obtenido de Definiciones y Conceptos: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/06.pdf
- ccombie, J., & Tablada, J. (25 de Julio de 2005). Crecimiento económico. Obtenido de [https://crecimientoeconomico-asiain.weebly.com/uploads/1/2/9/0/1290958/felipe_y_mcombie_\(2005\).pdf](https://crecimientoeconomico-asiain.weebly.com/uploads/1/2/9/0/1290958/felipe_y_mcombie_(2005).pdf)
- Moreno, E. (5 de diciembre de 2016). Metodología de investigación pautas para hacer tesis. Obtenido de Nivel de investigación: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2016/12/niveles-de-investigacion-cientifica.html>
- Mundial, B. (24 de setiembre de 2022). Banco Mundial. Obtenido de Datos: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.TLF.CACT.NE.ZS>
- Ñaupas, H., & Mejía, E. (2013). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogota Colombia: Ediciones de la U.
- Ramirez, A. (16 de noviembre de 2017). Tipos de Investigación. Obtenido de Tipos de Investigación: <https://www.youtube.com/watch?v=b6zEp63e3BA>
- Salvatore, D. (2000). Microeconomía. México: McGrawHill.

ANEXOS

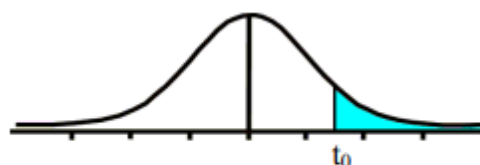
Instrumentos de recolección de datos

Período	Producción (PBI)	Capital (FBC)	Trabajo (PEA)	LN(Y)	LN(K)	LN(L)
1990	1196.58686	4269081998	7954619	7.0872285	22.1746647	15.8892633
1991	1524.77054	5974759995	8164299	7.32959921	22.5108098	15.9152814
1992	1566.01128	6396510157	8346409	7.35628708	22.5790184	15.9373419
1994	1488.03299	6642966367	8698406	7.30521039	22.6168244	15.9786503
1995	1881.73736	9984975414	9061460	7.53995075	23.0243473	16.0195408
1996	2194.01725	13189112510	9622536	7.6934895	23.3026575	16.0796184
1997	2232.07582	12479729454	10097298	7.71068729	23.2473715	16.1277784
1998	2306.43853	13832957958	10586747	7.74345985	23.3503198	16.1751135
1999	2163.11936	12879087868	11054584	7.67930661	23.2788707	16.2183557
2000	1924.48642	10369330773	11552669	7.56241442	23.0621183	16.2624271
2001	1955.58801	10156451474	11411047	7.5784462	23.041375	16.2500925
2002	1941.47534	9448419372	12183757	7.57120345	22.9691133	16.3156142
2003	2021.24004	9842510731	12735233	7.61146648	23.0099767	16.359883
2004	2145.64389	10283973327	13270136	7.67119497	23.0538525	16.4010267
2005	2417.03436	11254320698	13792037	7.7902966	23.144018	16.439602

2006	2729.49917	13146176480	14304497	7.91187342	23.2993968	16.4760845
2007	3154.33135	17418921395	14791043	8.05653182	23.5808229	16.5095324
2008	3606.07069	22510706296	15335516	8.19037401	23.8372569	16.545682
2009	4220.61638	31558153047	15563963	8.34773646	24.1750978	16.5604687
2010	4196.31163	24138835403	15822843	8.34196123	23.9070878	16.5769652
2011	5082.35371	35053626420	16182680	8.53352976	24.2801449	16.5994521
2012	5869.32388	41567844305	16311051	8.67749472	24.4505927	16.6073534
2013	6528.97178	47403321201	16382486	8.78400475	24.5819581	16.6117234
2015	6756.753	51448980347	16511392	8.81829773	24.6638565	16.6195611
2016	6672.87737	49526946108	16606063	8.80580644	24.6257827	16.6252784
2017	6229.10067	46132395428	16632754	8.73698725	24.5547813	16.6268844
2018	6204.99646	42258007170	17321378	8.73311013	24.4670597	16.667452
2019	6710.5076	43703419721	17829194	8.81142988	24.5006922	16.6963478
2020	6957.79341	47549138928	18321791	8.84761766	24.5850295	16.7236017

Anexo Tabla Estadístico t Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079

Anexo 4 Procedimiento Alfa de Cronbach de fiabilidad del Instrumento

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	31	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	31	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,952	,954	3

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
PBI	3597356928,35	2127905927,247	31
FBK	24016142058,23	16565531468,926	31
PEA	13595105,90	3362504,725	31

Matriz de correlaciones entre elementos

	PBI	FBK	PEA
PBI	1,000	,916	,826
FBK	,916	1,000	,878
PEA	,826	,878	1,000

Matriz de covarianzas entre elementos

	PBI	FBK	PEA
PBI	45279836352130514 00,000	3228035682820439 2000,000	5910415707382921,00 0
FBK	32280356828204392 000,000	2744168328479812 00000,000	48899659942369208,0 00
PEA	5910415707382921,0 00	4889965994236920 8,000	11306438026202,434

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PBI	24029737164 ,13	27451464347 4304000000, 000	,916	,841	,001
FBK	3610952034, 26	45398157730 65879600,00 0	,916	,885	,005
PEA	27613498986 ,58	34350553013 9603100000, 000	,879	,774	,376

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
27627094092 ,48	34361516159 7340600000, 000	18536859539 ,775	3

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Percy Fredi HERRERA PINEDA.	Maestro en Gestión Empresarial	DOCENTE UNDAC	Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020	Bach. Lizett Anali HUAYLLACAYAN CALIXTO Bach. Elizabet Juvita COTRINA TRAVEZAÑO
Título de la tesis: "Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020"				

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94%						
Cerro de Pasco, diciembre de 2022	04083077				963981569	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Felipe Orestes HUAPAYA ZAVALA	Maestro en Planificación y Proyecto de Desarrollo	DOCENTE UNDAC	Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020	Bach. Lizett Anali HUAYLLACAYAN CALIXTO Bach. Elizabet Juvita COTRINA TRAVEZAÑO
Titulo de la tesis: "Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020"				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 93%						
Cerro de Pasco, diciembre de 2022	20892846				962130033	
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto			Nº Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
HURTADO MELLADO, Oscar W.	Maestro en Gestión Empresarial	DOCENTE UNDAC	Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020	Bach. Lizett Anali HUAYLLACAYAN CALIXTO Bach. Elizabet Juvita COTRINA TRAVEZAÑO
Título de la tesis: "Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%						
Cerro de Pasco, diciembre de 2022	08711998				975573034	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Función de Producción Cobb Douglas Aplicada al Producto Bruto Interno en la Economía Peruana, Período: 1990-2020.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES
<p>¿Cómo se relaciona los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) con el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?</p> <p style="text-align: center;">Problemas Específicos</p>	<p>Conocer y Explicar cómo se relaciona los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) con el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p> <p style="text-align: center;">Objetivos Específicos</p>	<p>Los factores de formación bruta de capital (FBC) y la población económicamente activa (PEA) se relaciona y explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis Específicos</p> <p>La formación bruta de capital (FBC) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p>	<p>V. Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación Bruta de Capital - Población Económicamente Activa <p>V. Dependiente</p> <p>Producción PBI</p>
<p>¿Cómo se relaciona la formación bruta de capital (FBC) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?</p>	<p>Determinar cómo la formación bruta de capital (FBC) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la</p>		

<p>¿Cómo se relaciona la población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?</p> <p>¿Cómo se explica la producción y productividad en rendimientos a escala del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020?</p>	<p>economía peruana durante el período 1990-2020.</p> <p>Explicar cómo la población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p> <p>Determinar cómo se explica la producción y productividad en rendimientos a escala del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p>	<p>La población económicamente activa (PEA) explica el comportamiento del producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020.</p> <p>La producción y productividad en rendimientos a escala explica el producto bruto interno (PBI) en la economía peruana durante el período 1990-2020</p>	
---	--	---	--