

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, CONTABLES
Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ECONOMÍA



TESIS

“Crecimiento Económico y Desempleo en el Departamento de
Cajamarca, periodo 2007 - 2019”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA

PRESENTADO POR

Merlyn Daniel Acuña Vásquez

ASESOR:

Dr. Elmer Williams Rodríguez Olazo

Cajamarca – Perú

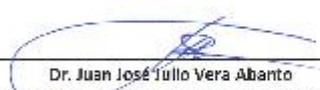
2024



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: .
Acuña Vázquez Merlyn Daniel
DNI: 73006196
Escuela Profesional - Facultad:
Escuela Profesional de Economía – Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas.
2. Asesor:
Dr. Elmer Rodríguez Olazo
Departamento Académico:
Ciencias Económicas
3. Grado académico o título profesional para el estudiante
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
"CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESEMPLEO EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, PERIODO 2007-2019"
6. Fecha de evaluación: 17/12/2024
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 3%
9. Código Documento: cid::411/4111/8411
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DESAPROBADO

Fecha Emisión: 04/06/2024

Firma y/o Sello Emisor Constancia	
 _____ Dr. Elmer Williams Rodríguez Olazo DNI: 16445845	 _____ Dr. Juan José Julio Vera Abanto Director de la Unidad de Investigación F-CECA

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 11 horas del día miércoles 13 de noviembre del 2024, reunidos en el ambiente 1N-206 de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Evaluador de Sustentación de Tesis designados mediante Resolución N°261-2024-F-CECA, conforme a lo siguiente:

Presidente : Dr. Héctor Gamarra Ortíz
Secretario : Dr. Oscar Carmona Alvarez
Vocal : Econ. Víctor Manuel Vargas Vargas
Con la participación del Asesor: Dr. Elmer Rodríguez Olazo

Con el objeto de ESCUCHAR LA SUSTENTACION Y CALIFICAR la Tesis intitulada:

**"Crecimiento Económico y Desempleo en el Departamento de Cajamarca,
Período 2007-2019"**

Presentada por el bachiller: **Merlyn Daniel Acuña Vásquez** con el fin de obtener el Título Profesional de **ECONOMISTA**, dando cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Escuchada la sustentación, comentarios, observaciones y respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, SE ACORDÓ: Aprobar la Tesis con la calificación de 16 (Dieciséis).

Siendo las 13 horas de la misma fecha, se dio por concluido el Acto de Sustentación.


Dr. Elmer Rodríguez Olazo
Asesor


Dr. Héctor Gamarra Ortíz
Presidente


Dr. Oscar Carmona Alvarez
Secretario


Econ. Víctor Manuel Vargas Vargas
Vocal

DEDICATORIA

A Dios por la vida y fortaleza que me da para seguir adelante. A mis padres: Emperatriz y Luis por su estímulo y apoyo incondicional, por haber creído en mí y porque son mi motivo de superación personal y profesional. A mi sobrino: Fabricio por su buena vibra.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mi amigo y maestro el Dr. Elmer Rodríguez Olazo por su valioso tiempo, la confianza, paciencia y guía en la elaboración de la presente tesis, además por su importancia en mi vida universitaria y profesional.

Mi gratitud a mis grandes amigos el Ing. Diego Alonzo Mendoza y Gilmer Rafael por su incondicional estímulo y amistad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	11
BCRP: Banco Central de Reserva del Perú.....	11
INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática.....	11
IPE: Instituto Peruano de Economía	11
OIT: Organización Mundial del Trabajo.....	11
PEA: Población Económicamente Activa.....	11
PEAO: Población Económicamente Activa Ocupada.....	11
PEAD: Población Económicamente Activa Desocupada.....	11
PEI: Población Económicamente Inactiva	11
PET: Población en Edad de Trabajar	11
VAB: Valor Agregado Bruto	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO.....	16
1.1. Situación problemática y definición del problema.....	16
1.2. Formulación del problema	19
1.2.1. Problema general	19
1.2.2. Problemas auxiliares	19

1.3.	Justificación	20
1.3.1.	Justificación teórico – científica y epistemológica	20
1.3.2.	Justificación práctica – teórica.....	20
1.3.3.	Justificación institucional y académica.....	20
1.3.4.	Justificación personal.....	21
1.4.	Delimitación del problema.....	21
1.5.	Limitaciones del estudio	21
1.6.	Objetivos de la investigación	21
1.6.1.	Objetivo general.....	21
1.6.2.	Objetivos específicos	22
1.7.	Hipótesis y variables	22
1.7.1.	Hipótesis general.....	22
1.7.2.	Hipótesis específicas.....	22
1.7.3.	Relación de variables que determinaban el modelo de contrastación de la hipótesis.....	22
1.7.4.	Matriz de operacionalización de variables.....	25
CAPÍTULO II		27
MARCO TEÓRICO.....		27
2.1.	Antecedentes de la investigación	27
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	27
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	28
2.2.	Bases teóricas.....	30
2.2.1.	La Ley de Okun	30
A.	Primeras diferencias.....	32
B.	Relación de brechas.	33
C.	Ajuste de tendencia y elasticidad.....	33
2.2.2.	Teorías del Crecimiento Económico.....	33
A.	Periodo de expansión del capitalismo.....	34
B.	Periodo de recuperación del capitalismo.....	35

C.	Periodo de teorías modernas del crecimiento	35
2.2.3.	Desempleo	36
2.3.	Definición de términos básicos	39
CAPÍTULO III		40
MARCO METODOLÓGICO		40
3.1.	Tipo y nivel de investigación	40
3.2.	Objeto de estudio	40
3.3.	Unidades de análisis y unidades de observación.....	42
3.4.	Diseño de la investigación	42
3.5.	Población y muestra	42
3.6.	Métodos generales de investigaciónDeductivo – Inductivo.....	44
3.7.	Métodos específicos de la investigación	45
3.8.	Técnicas e instrumentos de investigación	46
3.8.2.	Técnicas de procesamiento, análisis y discusión de resultados	47
CAPÍTULO IV		49
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		49
4.1.	Crecimiento económico en el departamento de Cajamarca	49
4.2.	Desempleo en el departamento de Cajamarca.	52
4.3.	Estimación Modelo 1	56
4.4.	Estimación Modelo 2	60
4.5.	Justificación y Comparación de Modelos	65
4.6.	Discusión de resultados.....	68
CONCLUSIONES		74
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS		76
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Departamento de Cajamarca población, PET PEA, PEI, Empleados, Desempleados	18
Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables	25
Tabla 3 Matriz de consistencia	26
Tabla 4 Cajamarca: Principales indicadores del mercado de trabajo 2007- 2019	53
Tabla 5 Resultados del modelo 1 de regresión inicial	58
Tabla 6 Resultados del modelo 2 regresión inicial	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Variación porcentual del VAB en el departamento de Cajamarca durante los años 2007 al 2019	17
Figura 2 Variación de la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca, durante los años 2017 al 2022.....	18
Figura 3 Valor Agregado Bruto del departamento de Cajamarca (precios constantes)	49
Figura 4 Tasa de crecimiento del Valor Agregado Bruto del departamento de Cajamarca (precios constantes).....	50
Figura 5 Cajamarca: Valor agregado Bruto por años de las principales actividades Económicas, a precios constantes 2007	51
Figura 6 Cajamarca: Valor Agregado Bruto por años de las principales actividades Económicas, a precios constantes 2007(estructura porcentual)	52
Figura 7 Cajamarca: PET Y PEA 2007- 2019.....	54
Figura 8 Cajamarca: PEA ocupada y PEA desocupada 2007 - 2019	54
Figura 9 Cajamarca: Distribución de la PEA ocupada por rama de actividad económica 2007 – 2019 (porcentaje).....	55
Figura 10 Tasa de desempleo promedio anual para el departamento de Cajamarca	56
Figura 11 Relación entre cambio en el PBI y la tasa de Desempleo en Cajamarca	60
Figura 12 Cambio en la tasa de desempleo vs cambio en el PBI con retraso en Cajamarca.....	63
Figura 13 Relación entre el cambio en la tasa de desempleo y el cambio en el PBI con retraso en Cajamarca	64

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BCRP: Banco Central de Reserva del Perú.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

IPE: Instituto Peruano de Economía

OIT: Organización Mundial del Trabajo

PEA: Población Económicamente Activa

PEAO: Población Económicamente Activa Ocupada

PEAD: Población Económicamente Activa Desocupada

PEI: Población Económicamente Inactiva

PET: Población en Edad de Trabajar

VAB: Valor Agregado Bruto

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo principal: establecer la relación entre la tasa de crecimiento del PBI en la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca en el periodo 2007 – 2019. La investigación es de tipo aplicado y de nivel descriptiva – correlacional. El diseño es no experimental por la naturaleza de las variables, los datos estadísticos sobre el desempleo y el producto bruto interno real son de periodicidad trimestral y fueron obtenidos del INEI y del BCRP. Se emplearon los métodos hipotético deductivo, histórico, descriptivo y estadístico. Los resultados indican que, en el periodo de estudio, el producto bruto interno de Cajamarca tiene una tendencia fluctuante, con una tasa de crecimiento promedio anual de 3%, sin embargo, la tendencia del desempleo es creciente, pasó de 2.1% en el año 2007 a 2.3% en el año 2019. Las estimaciones de las ecuaciones de Okun son no significativas estadísticamente pues el R^2 está en 0.0022 por lo tanto, se optó por hacer un rezago en la ecuación para relacionar mejor las variables, en esta ecuación con un periodo de tiempo rezagado de determino que tiene un R^2 moderado de 0.2063, el coeficiente de la ecuación propuesta indica que por cada aumento del 1% del producto bruto interno real de Cajamarca la tasa de desempleo disminuirá en 4.54% en el siguiente trimestre.

Palabras clave: Producto bruto interno real, tasa de desempleo, empleo.

ABSTRACT

The main objective of the research is to establish the relationship between the GDP growth rate and the unemployment rate in the department of Cajamarca in the period 2007-2019. The research is of an applied type and of a descriptive correlational level. The design is non-experimental due to the nature of the variables, the statistical data on unemployment and the real gross domestic product are quarterly and were obtained from the INEI and the BCRP. The hypothetical-deductive, historical, descriptive and statistical methods were used. The results indicate that, in the study period, the gross domestic product of Cajamarca has a fluctuating trend, with an average annual growth rate of 3%, however the unemployment trend is creasing, it went from 2.1% in 2007 to 2.3% in 2019. The estimates of Okun's equations are not statistically significant since the R2 is 0.0022, therefore, it was decided to lag the equation to better relate the variables, in this equation with a lagged time period determined that it has a moderate R2 of 0.2063, the coefficient of the proposed equation indicates that for every 1% increase in Cajamarca real gross domestic product, the unemployment rate will decrease by 4.54% in the following quarter.

Keywords: Real domestic gross product, unemployment rate, employment.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el crecimiento económico y el desempleo en el departamento de Cajamarca durante el período comprendido entre los años 2007 y 2019. A través de este estudio, se busca analizar cómo ha evolucionado la economía departamental y que relación ha tenido este crecimiento con los niveles de desempleo bajo el enfoque de la ley de Okun durante estos años.

Este documento de investigación analiza la relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la tasa desempleo en el departamento de Cajamarca en el periodo 2007 – 2019, para lo cual se ha creído conveniente establecer el siguiente orden:

En el capítulo I se describe y determina el problema científico para luego formular y sistematizar dicho problema. En el mismo capítulo se presenta la justificación de porque se realiza la investigación y se consideran las limitaciones del estudio, finalmente se elaboran los objetivos e hipótesis de la investigación

En el capítulo II se presenta el marco teórico donde se realiza una revisión de la literatura sobre la Ley de Okun, mostrando evidencia empírica sobre trabajos previos donde se haya aplicado la Ley de Okun. También se ha incluido las bases teóricas sobre las cuales se sustenta esta investigación y se ha considerado los términos básicos junto con su definición para una mejor comprensión del presente estudio.

En el capítulo III se desarrolla el marco metodológico, donde se presentan el tipo y nivel de investigación junto con los métodos de investigación y las técnicas e instrumentos de recolección, análisis y procesamiento de información, que se han hecho uso para llevar a cabo esta investigación

Los resultados y estimaciones se presentan en el capítulo IV, en esta sección se han desarrollado los objetivos propuestos en el capítulo I, en el mismo orden

preestablecido, luego de la presentación de resultados se realiza una breve discusión

Finalmente, en esta investigación, después del desarrollo de los cuatro capítulos anteriores se llega a conclusiones y sugerencias según la evidencia presentada.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO

1.1.Situación problemática y definición del problema

Un tema esencial en el estudio de la macroeconomía es la relación entre el desempleo y el Producto Interior Bruto (PIB). Durante un periodo de tiempo, normalmente un año, el PIB cuantifica el valor monetario de todos los productos y servicios finales producidos en una nación. La proporción de la población activa que está desempleada y busca trabajo activamente se denomina desempleo, es así que el desempleo tiende a disminuir a la par que los cambios en el PIB; la relación entre las variables mencionadas es inversa (Picardo, 2023).

Un estudio realizado Porras y Martín (2023) indica que, a lo largo de la historia, ha existido una correlación inversa perceptible entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento del PIB real. Las empresas deben aumentar el empleo para satisfacer la mayor demanda agregada durante los períodos de expansión económica y crecimiento del PIB.

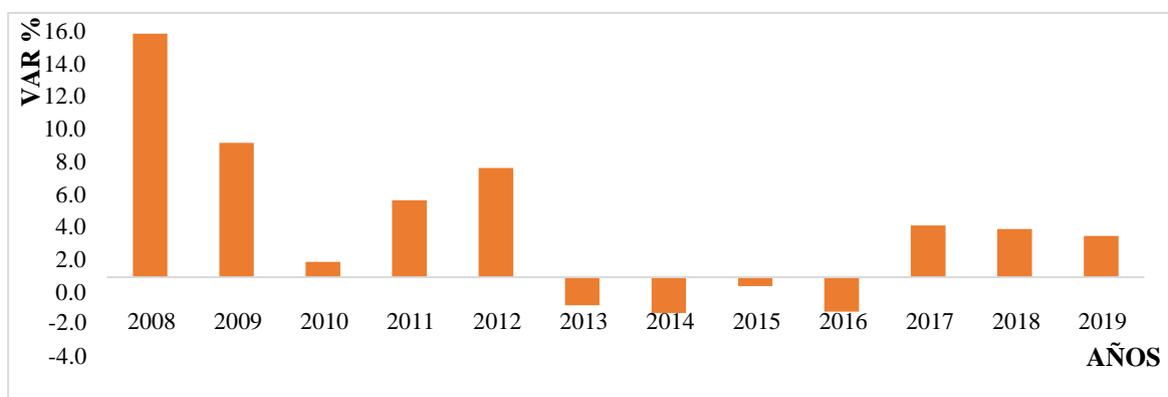
El resultado es un descenso del desempleo. En el momento opuesto, durante una recesión caracterizada por una contracción del PIB, las empresas reducen su mano de obra, lo que provoca un aumento del desempleo.

En Cajamarca la economía se concentra en la actividad minera la cual aporta más al VAB de la región el cual es el 13%, seguido de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura 12.5% en esta segunda actividad económica es la que más empleo genera, pero en su mayoría empleo informal, la cual equivale al 91% para el 2021, según el IPE (2021).

En la figura 1 se aprecia que, en el 2008, la variación porcentual del Valor Agregado Bruto (VAB) en el departamento de Cajamarca aumento a 14.2%, en 2010, este crecimiento decreció en gran medida a 0.9%. Del 2010 al 2012, la tasa de crecimiento del VAB ha ido en aumento hasta 6.4%, pero en 2013, 2014, 2015 ha estado en un crecimiento negativo hasta llegar a -2.1% en 2016. A partir de ese año, el crecimiento del VAB del departamento de Cajamarca se mantuvo por encima del 2% (INEI, 2021).

Figura 1

Variación porcentual del VAB en el departamento de Cajamarca durante los años 2007 al 2019



Nota. Los datos fueron tomados del INEI Valor Agregado Bruto Departamental a precios contantes 2007.

En el ámbito de empleabilidad en el departamento de Cajamarca, que cuenta con una población total de 1455200 habitantes para el año 2022, de los cuales tenemos 1148600 personas en edad de trabajar, lo cual representa el 79% de la población como podemos observar en la tabla 1. La Población Económicamente Activa, representa un 82% de la población que está en edad de trabajar lo cual asciende a 940400 personas y la Población Económicamente Inactiva representa el 18%, lo cual asciende a 208200 personas. Dentro de la PEA se encuentra la PEA ocupada (empleados) lo cual es el 78% de la PEA lo cual equivale a 732200 personas y los desempleados o PEA desocupada es el 22% de la PEA, lo cual es equivalente a 208200 personas que están buscando empleo activamente.

Tabla 1

Departamento de Cajamarca población, PET PEA, PEI, Empleados, Desempleados

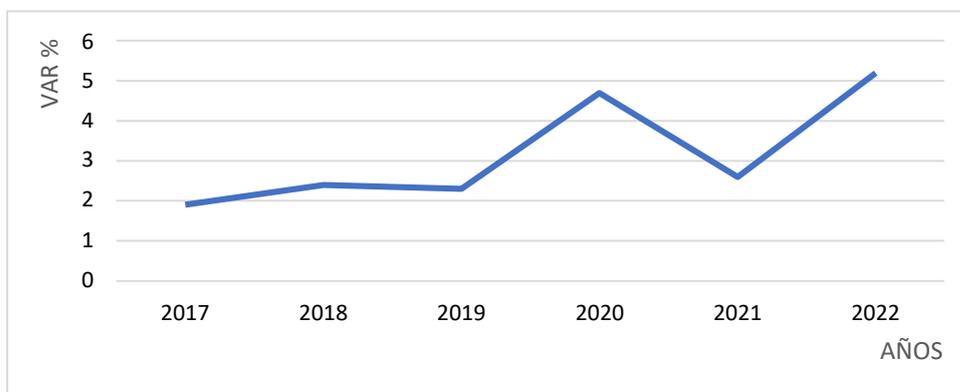
	2022	
	(miles)	%
POBLACION TOTAL	1455.2	
PET	1148.6	
PEA	940.4	100%
PEI	208.2	
PEA ocupada	732.2	78%
PEA desocupada	208.2	22%

Nota. Los datos fueron tomados del compendio estadístico Cajamarca 2023.

Por otro lado, la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca ha ido aumentando durante los últimos años, pero no de manera lineal. En el 2018, la tasa de desempleo de la población económicamente activa aumento en 0.5 con respecto al año anterior, mientras que, en el 2019 solo aumento en 0.1%. Por otro lado, en 2020, la población desempleada aumento significativamente en 4.7%, para luego disminuir a 2.6% en 2021, en el año 2022 la tasa de desempleo aumentó considerablemente a 5.2% debido a los efectos de la crisis sanitaria en el 2020. (INEI, 2023).

Figura 2

Variación de la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca, durante los años 2017 al 2022



Nota. Los datos fueron tomados del compendio estadístico Cajamarca 2023 elaboración propia.

El caso de Cajamarca, lugar en donde la principal actividad económica es la minera, entre otras actividades de producción primaria, motivo por el cual, el empleo es intensivo en mano de obra y de baja productividad, dando como resultados ser unas de las regiones con la tasa de Valor Agregado Bruto (VAB) más baja del Perú, desacelerando la generación de empleo. A lo largo del periodo analizado, la región ha tenido periodos en donde las fluctuaciones del VAB tienen un efecto en la tasa de desempleo. Sin embargo, los datos no son concluyentes, por ello es necesario demostrar a través de un modelo econométrico si existe dicha relación, de manera que se sepa la magnitud en que ambas variables se influyen la una a la otra.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál ha sido la relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca, en el periodo 2007 al 2019?

1.2.2. Problemas auxiliares

- a) ¿Cuál es el comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019?
- b) ¿Cuál es el comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007 - 2019?
- c) ¿En qué medida se cumple la ley de Okun en la economía del departamento de Cajamarca durante el periodo 2007 - 2019?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórico – científica y epistemológica

El estudio contribuye al avance de la ciencia económica al proporcionar evidencia empírica que fortalece la comprensión de la Ley de Okun en un contexto regional como el de Cajamarca. La investigación permite analizar la relación entre el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) y el desempleo, identificando además factores exógenos que influyen en esta relación. Entre estos factores se destacan las fluctuaciones en los precios internacionales de minerales, que afectan directamente a la economía local dada su alta dependencia del sector minero. Además, las políticas económicas nacionales y las condiciones climáticas adversas también juegan un papel relevante, impactando sectores clave como la agricultura y el turismo, limitando la capacidad del crecimiento económico para generar empleo.

1.3.2. Justificación práctica – teórica

La ley de Okun es considerada una guía útil para la política económica, por lo que, los resultados obtenidos de la investigación permitirán realizar una toma de decisiones más efectivas en el departamento. Además, la investigación resultará una guía para investigaciones posteriores.

1.3.3. Justificación institucional y académica

Este estudio representa la posibilidad de emplear los conocimientos adquiridos durante la educación universitaria a nivel de grado. Su relevancia en la sociedad radica en que el estudio tiene como objetivo principal mejorar las decisiones tomadas por el gobierno para influir positivamente en la toma de decisiones.

1.3.4. Justificación personal

Poner a prueba la “Ley de Okun”, originada en los Estados Unidos, aplicándola al departamento de Cajamarca es la principal motivación para realizar esta investigación, porque la aplicación se da en épocas distintas, con estructuras económicas y de población diferentes entre sí, por lo tanto, la investigación resulta atractiva para poder analizar si el estudio realizado por el economista Arthur Okun cumple con la denominación de “Ley”, para esto se tiene que poner en práctica los conocimientos adquiridos en la formación profesional, sea cual sea el resultado servirá para ampliar los conocimientos.

1.4. Delimitación del problema

El estudio se limita a la región de Cajamarca y comprende información recolectada desde 2007 hasta 2019, lo que lo caracteriza como una investigación de largo plazo o longitudinal.

1.5. Limitaciones del estudio

Para la investigación se tuvo referencias limitadas debido a los pocos estudios realizados a nivel regional, como es el caso de Cajamarca. Además, se presentaron dificultades al momento de extraer los datos debido a la escasa información departamental existente; por lo tanto, se tuvo que modificar el periodo de estudio acorde a los datos existentes en el INEI.

1.6. Objetivos de la investigación

1.6.1. Objetivo general

Establecer la relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007-2019.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Explicar el comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca periodo 2007 – 2019.
- b) Analizar el comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007 – 2019.
- c) Estimar el coeficiente de Okun para la economía del departamento de Cajamarca, en el periodo 2007 – 2019.

1.7. Hipótesis y variables

1.7.1. Hipótesis general

La relación entre la tasa de crecimiento medido a través del PBI real con la tasa del desempleo de Cajamarca, durante el periodo 2007- 2019 es negativa y se cumple bajo el enfoque de la ley de Okun.

1.7.2. Hipótesis específicas

- a) El comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca tiene tendencia creciente durante el periodo de 2007 – 2019.
- b) El comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca ha tenido una tendencia negativa durante el periodo 2007 – 2019.
- c) La relación entre la tasa de crecimiento económico y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca en el periodo 2007 – 2019, según la ley de Okun, es moderada.

1.7.3. Relación de variables que determinaban el modelo de contrastación de la hipótesis

Siguiendo a Elhorst y Emili (2022) se detalla un modelo econométrico espacial multivariable de la Ley de Okun, que se podría adaptar a la investigación. Sin embargo, es importante notar que la aplicación directa de este modelo requeriría considerar las particularidades de la economía de Cajamarca, incluyendo factores espaciales y

temporales específicos de la región. El modelo propuesto podría estructurarse de la siguiente manera:

Modelo Econométrico Básico: Basándose en la Ley de Okun, el punto de partida sería la relación inversa entre el crecimiento del PBI y el desempleo, formalizable a través de una ecuación donde el cambio en la tasa de desempleo es una función del crecimiento del PBI.

Estimación del Coeficiente de Okun para Cajamarca: El coeficiente de Okun, que mide la sensibilidad del desempleo frente al crecimiento económico, se estimaría específicamente para el contexto de Cajamarca, utilizando datos del período 2007-2019.

Ambas variables pueden interactuar de manera complementaria (cuando la inversión pública mejora el entorno para la inversión privada) o competitiva (cuando el gasto público desplaza recursos que podrían haberse destinado a la inversión privada).

Variable gasto en infraestructura se refiere a los recursos financieros que un gobierno destina a la construcción y mantenimiento de infraestructuras físicas, como carreteras, puentes, sistemas de agua y energía, transporte público, entre otros. Este tipo de gasto es clave para apoyar el crecimiento económico, ya que mejora la productividad, facilita el comercio, y promueve el desarrollo regional al conectar comunidades y mejorar la calidad de vida. Además, el gasto en infraestructura suele ser considerado una inversión a largo plazo, ya que genera beneficios económicos sostenidos al fortalecer las bases para el desarrollo de otros sectores.

La formulación matemática del modelo propuesto debería incluir:

- Variable Dependiente: Cambio en la tasa de desempleo en Cajamarca.
- Variable Independiente Principal: Crecimiento del PBI real en Cajamarca.

Para respaldar bibliográficamente el desarrollo de este subcapítulo, es fundamental referirse a estudios previos que hayan aplicado la Ley de Okun en contextos similares y adaptar sus hallazgos al caso específico de Cajamarca. Se pueden citar trabajos como los de Elhorst y Emili (2022) para fundamentar la aplicación de modelos econométricos espaciales en el análisis de la relación entre el crecimiento económico y el desempleo. Este enfoque permitirá un análisis comprensivo y detallado de cómo el crecimiento del PBI afecta el desempleo en Cajamarca, proporcionando insights valiosos para políticas públicas y estrategias de desarrollo económico regional.

Modelo:

$$\Delta U_t = \alpha + \beta(\Delta GDP_t) + \epsilon_t$$

- ΔU_t representa el cambio en la tasa de desempleo en el tiempo t .
- ΔGDP_t es el cambio en el crecimiento del PBI real en el tiempo t .
- α es el intercepto de la ecuación, que capta el efecto base en la tasa de desempleo independiente del crecimiento del PBI.
- β es el coeficiente que mide la sensibilidad de la tasa de desempleo al crecimiento del PBI, representando el coeficiente de Okun para Cajamarca.
- ϵ_t es el término de error, capturando todos los otros factores no observados que podrían afectar el cambio en la tasa de desempleo.

Esta ecuación permite estimar cómo el crecimiento del PBI afecta la tasa de desempleo, ajustando por otras variables relevantes y considerando los efectos específicos de cada factor sobre el desempleo en Cajamarca. La inclusión de ΔGDP_t como variable independiente principal se basa en la teoría de Okun, que postula una relación inversa entre el crecimiento del PBI y el desempleo. Las variables adicionales X_t permiten un análisis más detallado y específico del contexto económico de Cajamarca.

1.7.4. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 2

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Tasa de crecimiento del PBI real	Es el incremento en el nivel de producción real de una economía con relación al tiempo transcurrido (Le Roy, 1986). Para este caso se trabaja con esta variable PBI.	Aumento del Producto Bruto Interno (PBI) de un periodo a otro.	Producto Bruto Interno real Crecimiento Económico Inversión Pública y Privada	PBI real del departamento de Cajamarca. Tasa de crecimiento anual (%) del PBI real. Monto de inversión (en millones de dólares) en sectores clave (minería, turismo).	Nominal
Tasa de Desempleo	Describe una discrepancia en el mercado laboral, en el cual la cantidad de trabajo ofrecida por los trabajadores supera la demanda de trabajo por parte de las empresas (López, 2021).	Relación entre la PEA desocupada y la cantidad de PEA	Desempleo Abierto (PEA) Condiciones del Mercado Laboral Población Económicamente Activa	Número de desempleados PEA del departamento de Cajamarca. Tasa de informalidad laboral (%), Tasa de empleo formal en sectores clave. Número de personas en la PEA (total y por sectores económicos).	Nominal

1.7.5. Matriz de consistencia

Tabla 3

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
<p><u>Problema General:</u></p> <p>¿Cuál ha sido la relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca, en el periodo 2007 al 2019?</p>	<p><u>Objetivo General:</u></p> <p>Establecer la relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007-2019.</p>	<p><u>Hipótesis</u></p> <p>La relación entre la tasa de crecimiento medido a través del PBI real con la tasa del desempleo de Cajamarca, durante el periodo 2007-2019 es negativa y se cumple bajo el enfoque de la ley de Okun.</p>	Tasa de crecimiento del PBI real	<p>Producto Bruto Interno real</p> <p>Crecimiento Económico</p>	<p><u>Tipo:</u> Aplicada</p>
<p><u>Problemas Auxiliares:</u></p> <p>¿Cuál es el comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019?</p>	<p><u>Objetivos Específicos:</u></p> <p>Explicar el comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca periodo 2007 - 2019.</p>	<p><u>Hipótesis Específicos:</u></p> <p>El comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca tiene tendencia creciente durante el periodo de 2007 - 2019.</p>		<p>Desempleo Abierto PEA</p>	<p><u>Nivel:</u> Descriptivo – correlacional</p>
<p>¿Cuál es el comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019?</p>	<p>Analizar el comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007 - 2019.</p>	<p>El comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca ha tenido una tendencia negativa durante el periodo 2007 - 2019.</p>	Tasa de Desempleo	<p>Condiciones del Mercado Laboral</p>	
<p>¿En qué medida se cumple la ley de Okun en la economía del departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019?</p>	<p>Estimar el coeficiente de Okun para la economía del departamento de Cajamarca, en el periodo 2007 – 2019.</p>	<p>La relación entre la tasa de crecimiento económico y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca en el periodo 2007 – 2019, según la ley de Okun, es moderada.</p>		<p>Población Económicamente Activa</p>	<p><u>Diseño:</u> No experimental</p>

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

González et al. (2021) llevaron a cabo un estudio titulado: “Crecimiento y desempleo en Ecuador: enfoque asimétrico de la Ley de Okun (período 2004:1-2019:4)” con el propósito de analizar la relación entre el crecimiento económico y el desempleo en Ecuador, abarcando desde el segundo trimestre de 2007 hasta el cuarto trimestre de 2020. Para lograrlo, emplearon la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) junto con filtros que permiten descomponer las series en sus componentes cíclicos y de tendencia. Además, utilizaron la metodología de cointegración propuesta por Johansen y Juselius (1990) y un modelo de corrección de error vectorial. Los resultados de la estimación de estos modelos indican que los coeficientes son negativos y estadísticamente significativos. Además, se observa que los coeficientes de Okun se sitúan dentro del rango del valor original propuesto por Okun (1962), es decir, no superan los 0,3 puntos porcentuales, lo que confirma en mayor medida el cumplimiento de esta ley en el contexto ecuatoriano.

Castro y Beltrán (2023), en su artículo titulado: “Análisis correlación del crecimiento económico y la tasa de desempleo en el Ecuador (2012 – 2021)”;

analizaron la relación entre la Tasa de Desempleo y el Crecimiento Económico en Ecuador desde 2012 hasta 2021, empleando como marco conceptual la Ley de Okun. A través de una metodología cuantitativa-descriptiva, se recopilaron datos históricos de las variables investigadas para su posterior análisis estadístico. Se implementaron indicadores de actividad macroeconómica, incluyendo la Reserva Monetaria, el Producto Interno Bruto (PIB), la Tasa de Desempleo, el PIB per cápita, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y la Tasa de Interés. Según el análisis, cuatro años del siglo XXI no cumplieron las

condiciones de la Ley de Okun: 2015, 2016, 2019 y 2020. Se realizó un examen exhaustivo de los factores que influyeron en el incumplimiento de la ley, destacando por su importancia acontecimientos como el descenso de los precios del crudo, las catástrofes naturales y las repercusiones económicas de la pandemia. Evidentemente, la caída de los precios del crudo y la pandemia de COVID-19 tuvieron un impacto sustancial en la economía de Ecuador.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Samanamud (2021) en su documento de trabajo titulado: “La ley de Okun en el Perú: Lima Metropolitana 1971 – 2016”; se propuso determinar el valor del coeficiente de Okun para Perú durante el periodo comprendido entre 1970 y 2018. Para lograr esto, empleó tanto el modelo de primeras diferencias como el enfoque de brechas, este último siendo calculado a través del filtro de Hodrick y Prescott. Se concluyó que, en el modelo de primeras diferencias, el coeficiente de Okun es mayor al considerar la tasa de desempleo abierto en comparación con el cálculo que incluye la tasa de desempleo junto al subempleo. Por otro lado, solo se cumple la Ley de Okun en el modelo de brechas, al calcularlo con la tasa de desempleo y subempleo, ya que, cuando la brecha de producción se cierra, la brecha promedio en la tasa de desempleo ampliada se reduce en un 1,24%.

Companocca (2018) en su tesis de pregrado titulada: “Análisis de la relación entre el crecimiento y el desempleo en el Perú, periodo 2001-2017”; en el cual propuso determinar la naturaleza de la relación entre el desempleo y el crecimiento económico durante el período 2001-2017. La investigación se enmarca en un enfoque descriptivo, cuantitativo y analítico. Tras estimar el modelo, se reveló que la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento en el Perú durante el período 2001-2017 presentan una relación inversa, evidenciada por un coeficiente de -0.035. En consecuencia, se concluye que el crecimiento tiene un impacto limitado en la tasa de desempleo, y se sugiere que para reducir el desempleo se requeriría un mayor crecimiento económico.

Garavito (2023), en su documento de trabajo titulado: “La ley de Okun en el Perú: Lima Metropolitana 1971 – 2016”; se estimó el coeficiente de Okun, el cual relaciona el cambio en la tasa de desempleo con el cambio en el producto interno bruto (PIB), para Lima Metropolitana desde 1970 hasta 2021. Para ello se utilizará la diferencia entre la tasa de desempleo y su tasa natural, además de la desviación de la producción respecto a su nivel potencial. El análisis estadístico de los datos de la tasa de desempleo anual y del PBI no primario de Lima, obtenidos de la Encuesta de Niveles de Empleo de Lima Metropolitana y de la Encuesta Nacional de Hogares, constituye la metodología utilizada. Este trabajo examina la correlación entre la tasa de desempleo y el crecimiento del producto real, basándose en el marco conceptual de la Ley de Okun, que se originó en el trabajo de Arthur Okun de 1962 y que ha sido ampliado en trabajos posteriores. Además, este estudio ofrece una visión general de los resultados obtenidos a partir de estimaciones previas del coeficiente de Okun tanto en países desarrollados como en países en desarrollo.

Camarena (2022), en su tesis de pregrado titulada: “el desempleo y el producto bruto interno. Estimación de la ley de Okun para la economía peruana: 1995 – 2021”; tuvo como objetivo determinar si la economía peruana cumple con la ley de Okun, examinando la correlación entre la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) real y el desempleo desde 1995 hasta 2021. Se utilizó una metodología descriptiva y explicativa, tomando como unidades de análisis el PBI real y el desempleo. Se recopiló información estadística de diversas fuentes, como revistas, boletines e informes, y se analizó horizontalmente. Se observó una correlación significativa entre el nivel de desempleo en la economía peruana y la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) real, determinada por el modelo econométrico de regresión básica. Se identificó una correlación negativa, lo que sugiere que existe un efecto opuesto directo entre el crecimiento del PIB real y las tasas de desempleo. Este resultado da credibilidad al principio de la ley de Okun, según

el cual es posible reducir sustancialmente las tasas de desempleo cuando las tasas de crecimiento del PIB real son elevadas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La Ley de Okun

El interés por el comportamiento de estas dos variables se dio desde la Gran Depresión. Sin embargo, Briceño et al. (2016) mencionan que, en 1962, el economista estadounidense Arthur Okun escribió el primer trabajo que establecía una relación entre el Producto Bruto Interno (PBI) y el desempleo de una economía en su artículo "Potencial GNP: its measurement and significance". En este estudio, analizó simultáneamente los valores del PBI y el desempleo de la economía de los Estados Unidos, abarcando desde el segundo trimestre de 1947 hasta el último trimestre de 1960.

En esta investigación se sugería que el impacto del crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) en el desempleo era mayor de lo que se consideraba (Castellanos, 2018).

Desde la publicación inicial que introdujo esta idea, se ha observado, a partir de la literatura disponible, que varios autores han llevado a cabo estudios que se fundamentan en este principio para explorar la conexión entre el PBI y el desempleo, además de calcular los coeficientes de Okun para diferentes naciones.

Contexto Histórico: La Ley de Okun trata de explicar acerca de una relación notablemente lineal entre las oscilaciones en la producción y el desempleo; fue propuesta por Okun (1962) para explicar las fluctuaciones en la producción y el desempleo en Estados Unidos durante la década de 1950, sustentándose principalmente en análisis estadísticos de datos. (Briceño, 2016).

Fundamentos Teóricos: Explicación de la teoría económica de la época y cómo influyó en la formulación de la Ley de Okun.

Factores Políticos y Sociales: Análisis de las políticas económicas y su impacto en la relación entre el desempleo y el crecimiento económico. La esencia de la ley de Okun radica en que las economías en desarrollo deben incrementar su fuerza laboral para impulsar el crecimiento de la producción; sin embargo, durante períodos de recesión económica, el empleo tiende a disminuir (Jiménez y Ochoa, 2017).

Aplicación Actual: Relevancia en la Economía Moderna: Discusión sobre cómo las condiciones económicas actuales influyen en la validez de la Ley de Okun.

Críticas y Adaptaciones: Evaluación de cómo la ley ha sido modificada o criticada en estudios recientes.

En resumen, al considerar el contexto en el cual se formula la Ley de Okun, debes abordar los aspectos históricos, teóricos, políticos y sociales relevantes para comprender su desarrollo y su aplicabilidad tanto en el pasado como en el presente.

Según Fernández y Simes (2006), actualmente la ecuación de la Ley de Okun es equivalente a:

$$u_t - u_{t-1} = \theta \times (g_t - gn_t) \quad (1)$$

En la cual, la u representa la tasa de desempleo, g se refiere al crecimiento del producto en términos porcentuales, mientras que gn es el crecimiento de la producción requerido para sostener el nivel de desempleo en el tiempo t con respecto al año anterior, siendo θ el coeficiente que mide el impacto de un aumento en la tasa de crecimiento del producto que supera la tasa previamente examinada en la tasa de desempleo (Fernández y Simes, 2006). Entre los elementos que influyen en este coeficiente se pueden mencionar, entre otros, los gastos asociados a la formación y terminación de empleo, consideraciones éticas, el nivel de especialización de las compañías, regulaciones laborales, acuerdos de trabajo temporales, además de los impactos sectoriales y las situaciones de crisis financiera (Magariños, 2018).

Por otro lado, Usabiaga (como se citó en Ballesteros et al, 2012) destacar que el efecto de "inscripción" y "desánimo" en las personas desempleadas impacta en el valor de β ; durante épocas de recesión, individuos desempleados pueden desanimarse debido a la situación laboral, lo que los lleva a dejar de buscar activamente empleo, por lo tanto, se considera que ya no forman parte de la población desempleada, sino que pasan a ser considerados como inactivos, mientras que en épocas de expansión económica, el efecto de inscripción se manifiesta, lo cual implica que personas que previamente estaban inactivas, comienzan a buscar trabajo activamente debido a las mejores perspectivas laborales, esto hace que se sumen a la población desempleada haciendo que el nivel de desempleo no disminuye al mismo ritmo que el incremento en el empleo (Ballesteros et al, 2012).

Rodríguez y Peredo (2007) sostienen que hay tres métodos distintos para cuantificar la relación entre desempleo y producción:

A. Primeras diferencias.

$$u = c - y \quad (2)$$

Siendo que la variable u representa la variación porcentual en la tasa de desempleo, c una constante y “ y ” indica la modificación porcentual en el producto observado (Rodríguez y Peredo, 2007). En términos econométricos, la ecuación 2 se puede expresar como (Laos, 2015):

$$u_t - u_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 g_{yt} \quad (3)$$

Siendo β_1 el coeficiente de Okun el cual señala cuántos puntos porcentuales cambia la tasa de desempleo en respuesta a cambios del 1% en la producción (Magariños, 2018), u_t la variación del desempleo y g_{yt} el crecimiento del producto real (Laos, 2015).

B. Relación de brechas.

$$u = c + \beta_1 \lambda \quad (4)$$

Donde u es la variación porcentual del desempleo, λ es la proporción porcentual entre el producto potencial y el producción observada y c es una constante (Rodríguez y Peredo, 2007). Desde una perspectiva econométrica, Laos (2015) menciona que la ecuación 4 puede formularse de la siguiente manera:

$$u_t = \theta_0 + \theta_1 \left(\frac{y^p - y_t}{y_t} \right) \quad (5)$$

De la ecuación 5, se tiene que $(y^p - y_t)$ o gap, es la diferencia entre el producto potencial y el producto observado, u_t la variación de la tasa de desempleo y θ_0 calcula la brecha en los cambios de desempleo y θ_0 es la tasa natural de desempleo cuando gap es cero (Laos, 2015).

C. Ajuste de tendencia y elasticidad.

$$\log N_t = N_F + a \log A P - (ar) t \quad (6)$$

Siendo que el N es igual a $100 - U$ (tasa de empleo), N_F es el nivel potencial y A el producto observado mientras que P es la producción potencial (Rodríguez y Peredo, 2007). La ecuación 6 puede plantearse en términos econométricos como:

$$\ln e_t = \delta_0 + \delta_1 \ln y_t - \delta_2 t \quad (7)$$

Siendo e_t la tasa de desempleo y y_t es el producto real (Laos, 2015).

2.2.2. Teorías del Crecimiento Económico

El crecimiento económico se refiere al aumento sostenido en la producción de bienes y servicios de una economía durante un periodo determinado. Este concepto se mide principalmente a través de la variación en el Producto Bruto Interno (PBI) real, que

ajusta los valores nominales eliminando los efectos de la inflación, permitiendo así una comparación más precisa del crecimiento entre periodos. La tasa de crecimiento del PBI se expresa generalmente en términos porcentuales y refleja la capacidad de una economía para generar más producción y, potencialmente, mejorar el nivel de vida de su población (World Bank, 2022).

El concepto de crecimiento económico ha sido estudiado desde el siglo XVIII, particularmente con el surgimiento del capitalismo. Aunque las teorías sobre el crecimiento han evolucionado, se puede rastrear su origen en los enfoques clásicos propuestos por economistas como Adam Smith y David Ricardo, quienes establecieron los fundamentos para las discusiones contemporáneas sobre cómo las economías pueden expandirse o alcanzar un punto de estancamiento.

A. Periodo de expansión del capitalismo

Este periodo, que abarca desde el siglo XVIII hasta fines del siglo XIX, está marcado por el desarrollo de las primeras teorías del crecimiento. Adam Smith, en su obra "La Riqueza de las Naciones" (1776), argumenta que el crecimiento económico está vinculado a la especialización del trabajo y el progreso técnico, ambos factores que aumentan la productividad y la eficiencia en las economías. Smith destaca que la división del trabajo potencia las actividades productivas, facilitando el aumento de la producción y, en consecuencia, el crecimiento de la riqueza de una nación (Enríquez, 2016).

Por otro lado, David Ricardo aportó la teoría de los rendimientos decrecientes, según la cual, al aumentar el empleo y la producción, los beneficios en términos de ganancias disminuyen a medida que los recursos como la tierra se vuelven más limitados. Esto llevaría a una economía a un estado estacionario, en el que el crecimiento se detendría, ya que las ganancias disminuirían a medida que el costo de la tierra y los recursos aumentara (Jiménez, 2011).

B. Periodo de recuperación del capitalismo

Este periodo, que comprende desde la Gran Depresión de 1930 hasta inicios de la década de 1970, marca un cambio en las teorías del crecimiento. Durante esta etapa, se empieza a dar mayor importancia a los factores de demanda en la economía, lo que se ve reflejado en los modelos keynesianos. El crecimiento económico en este periodo fue impulsado por políticas fiscales y monetarias activas que buscaban estimular el consumo y la inversión, lo cual fue especialmente evidente tras la Segunda Guerra Mundial (Maddison, 2001).

C. Periodo de teorías modernas del crecimiento

En este periodo, se desarrollan teorías como la de los retornos crecientes a escala, las cuales desafían las teorías clásicas de los rendimientos decrecientes. Se introduce el concepto de competencia imperfecta, donde las empresas que logran avances tecnológicos obtienen una ventaja competitiva y disfrutan de poder de monopolio. Además, en este contexto, surge la necesidad de la intervención gubernamental para corregir fallos del mercado y lograr una tasa de crecimiento óptima (Jiménez, 2011).

Asimismo, en este periodo se destacan las teorías del crecimiento endógeno, que enfatizan que el crecimiento económico no solo depende de factores externos, sino también de variables internas a la economía, como la inversión en capital humano, innovación tecnológica y políticas gubernamentales que promuevan la investigación y el desarrollo. Estas teorías explican que el crecimiento sostenido es posible si los países invierten en aumentar la productividad y en el desarrollo de sus capacidades internas (Lucas, 1988).

2.2.3. Desempleo

Según la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2014), el desempleo afecta a las personas que, a pesar de estar en edad de trabajar y ser capaces de realizar un esfuerzo, no están empleadas o no encuentran trabajo a pesar de estar disponibles y buscarlo activamente.

El desempleo tiene su origen en factores muy diversos, como resultado de la reducción de la producción de las empresas y, en consecuencia, de su demanda de mano de obra, la causa cíclica principal es una demanda agregada inadecuada en la economía. Los desajustes entre las cualificaciones que poseen los trabajadores y los requisitos de las empresas, además de los avances tecnológicos que dejan obsoletas ciertas competencias, son causas estructurales adicionales (McConnell et al., 2011).

El desempleo tiene importantes repercusiones económicas y sociales. El desempleo dificulta los ingresos y el consumo de los hogares y representa una pérdida de producción económica potencial. El desempleo está correlacionado con problemas de salud mental, abandono académico, pobreza y desigualdad a nivel social (Ruesga et al., 2018).

Los objetivos políticos dirigidos a mitigar el desempleo abarcan la mejora de la funcionalidad del mercado laboral y la estimulación de la demanda agregada. Reducir el desempleo cíclico y estimular la demanda son objetivos de la política fiscal expansiva a través del gasto público. El aumento del desempleo estructural y la mejora del funcionamiento del mercado pueden ser el resultado de políticas laborales proactivas, como la formación de los trabajadores, los servicios de empleo y los subsidios al empleo (Banco Mundial, 2020).

Tipos de desempleo

Los tipos de desempleo son una medida importante del desempeño económico de un país, según McConnell et al. (2011), existen varios tipos de desempleo que los economistas clasifican de diferentes maneras:

- **Desempleo cíclico o coyuntural**, que ocurre durante las recesiones económicas. Este tipo de desempleo aumenta debido a una caída generalizada en la demanda de bienes y servicios, lo que lleva a las empresas a despedir trabajadores. Pero a medida que la economía se recupera, el desempleo cíclico tiende a disminuir a medida que las empresas vuelven a contratar (Krueger et al., 2014).
- **Desempleo estructural**, que ocurre por cambios en la estructura económica que hacen que algunas industrias o tipos de trabajo se vuelvan obsoletos o no se necesiten. Por ejemplo, la automatización ha hecho que algunos trabajos manufactureros desaparezcan. Las personas cuyas habilidades ya no son necesarias pueden tener dificultades para encontrar nuevos trabajos y permanecer desempleadas (Jaimovich & Siu, 2020).

Describe situaciones en las que hay vacantes disponibles pero los solicitantes no tienen las habilidades necesarias para llenar esas posiciones. Esto puede reflejar una inadecuación de habilidades entre los trabajadores y los requisitos laborales (Şahin et al., 2014).

Hay diversos tipos de desempleo, cada uno con diferentes causas subyacentes. Entender estas distinciones es importante para que los responsables políticos puedan crear las políticas económicas adecuadas para promover el pleno empleo (McConnell et al., 2011).

Esto es comprensible en los casos en que el trabajo ofrecido no coincide con los requisitos del trabajo. Las razones de esto radican en las diferencias

en los niveles de calificación, las ubicaciones geográficas, las variaciones entre las industrias en los patrones de producción nacional u otros factores estructurales similares (OIT, 2014).

- **El desempleo friccional** es un tipo de desempleo a corto plazo causado por el tiempo que toma a las personas encontrar nuevos trabajos cuando dejan o pierden sus trabajos anteriores. Incluso en una economía saludable esto puede tomar semanas o meses (Elsby et al., 2015). Esto se conoce como desempleo temporal o período de desempleo también conocido como "buscar" o "esperar" un trabajo. Este concepto se aplica a las personas desempleadas que cambian de trabajo, principalmente debido a la asimetría de información en el mercado laboral. Este es el resultado de un desajuste entre la oferta y la demanda de trabajo, expresado en calificaciones, posición, intereses, etc. (OIT, 2014).
- **Desempleo Keynesiano.** Se refiere a una situación en la que el número de buscadores de empleo supera el número de puestos de trabajos disponibles y remunerados según los ingresos corrientes, lo que puede explicarse por la falta de demanda eficiente de los bienes y servicios. Por su relación con el ciclo económico, también se le conoce como desempleo cíclico (OIT, 2014).
- **Desempleo de larga duración.** Se trata de personas que han estado desempleadas durante un largo período de tiempo, a menudo más de seis meses. En el contexto de un elevado desempleo de larga duración, el diseño de los EPI también requiere un enfoque a largo plazo, que garantice el empleo a largo plazo (OIT, 2014).
- **Desempleo específico.** El desempleo específico incluye aquellos grupos sociales que se ven afectados de manera desproporcionada por el

desempleo. Quizás los ejemplos más comunes sean los adultos jóvenes y las mujeres, pero también puede haber grupos raciales o étnicos específicos y "trasfondos y tribus específicos", como el caso de la India (OIT, 2014).

2.3. Definición de términos básicos

- **Crecimiento económico.** Incremento de la producción o valor de los bienes y servicios finales que se producen dentro de los límites de una nación en un determinado periodo de tiempo.
- **Desempleo.** Se refiere a la falta de empleo, a un segmento de la población que pertenece a la población activa que no logra conseguir trabajo.
- **Ley.** Se define como un factor constante sobre un fenómeno económico, debe cumplir con las características de generalidad, obligatoriedad y permanencia.
- **Producción.** Actividad principal de la economía, donde se combinan los factores de producción como capital físico y humano para obtener bienes y servicios.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación realizada es de naturaleza aplicada, ya que su propósito es utilizar los conocimientos teóricos y empíricos disponibles para resolver un problema práctico específico: analizar la relación entre el crecimiento económico y el desempleo en el departamento de Cajamarca. Al ser aplicada, busca generar un aporte concreto que pueda ser útil para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas enfocadas en mejorar la situación económica y laboral de la región. Los resultados obtenidos tienen una aplicación directa, ya que proporcionan información valiosa para comprender mejor cómo el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) se relaciona con la tasa de desempleo, permitiendo intervenir en áreas críticas que impactan el bienestar socioeconómico.

El enfoque de esta investigación es descriptivo-correlacional. Es descriptivo porque se centra en caracterizar y detallar las variables estudiadas, como el crecimiento económico y el desempleo, describiendo cómo se han comportado en el tiempo en el contexto de Cajamarca. A través de la recopilación de datos de fuentes secundarias, se busca ofrecer una imagen clara de estas variables y sus tendencias. A su vez, es correlacional porque no solo se limita a describir las variables, sino que también explora la relación que existe entre ellas, buscando identificar si hay una relación entre el crecimiento del PBI y las variaciones en la tasa de desempleo. El objetivo es determinar si estas dos variables están asociadas y, en caso afirmativo, qué tipo de relación presentan.

3.2. Objeto de estudio

El departamento de Cajamarca, ubicado en la región norte del Perú, posee una superficie de aproximadamente 33,317 km², lo que lo convierte en una de las regiones más grandes del país. Está constituido por 13 provincias, siendo su capital la ciudad de

Cajamarca. Su geografía es diversa, predominando una topografía montañosa que incluye la sierra y algunas zonas de ceja de selva, lo que influye notablemente en sus actividades económicas, principalmente la minería, la agricultura y el turismo.

La economía de Cajamarca ha estado tradicionalmente centrada en la explotación de recursos naturales, particularmente la minería. La región alberga importantes yacimientos de oro, como la mina Yanacocha, una de las más grandes del mundo. Sin embargo, la dependencia de la minería ha generado desafíos, ya que, si bien el sector minero es un motor crucial para el crecimiento económico, también presenta vulnerabilidades debido a fluctuaciones en los precios internacionales de los minerales y las tensiones sociales en torno a la extracción de recursos naturales (INEI, 2022).

Aparte de la minería, la agricultura es otro pilar de la economía cajamarquina. Se cultivan productos como café, maíz, papa, yuca y frutas tropicales, aunque muchas de estas actividades se desarrollan de manera rudimentaria y con bajos niveles de tecnificación, lo que afecta la productividad. Según el INEI (2023), alrededor del 44% de la población de Cajamarca se dedica a actividades agrícolas, las cuales suelen ser de subsistencia. El turismo es otro sector de creciente relevancia, particularmente debido a la riqueza histórica y cultural de la región, con atractivos como los Baños del Inca y el centro histórico de la ciudad de Cajamarca. A pesar de su potencial, el desarrollo del sector turístico ha sido limitado por la infraestructura deficiente y la falta de promoción adecuada. El impacto económico del turismo, aunque aún incipiente, representa una oportunidad significativa para la diversificación económica de la región (Crisólogo, 2024).

El desempleo en Cajamarca ha sido un tema preocupante, especialmente en años recientes. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2023), el índice de desempleo de Cajamarca ha fluctuado considerablemente, en parte debido al alta

dependencia en la minería, un sector volátil y cíclico. Las oportunidades de empleo en otros sectores, como la agricultura y el turismo, tienden a ser informales y de baja remuneración, lo que agudiza el problema de la informalidad laboral.

3.3. Unidades de análisis y unidades de observación

Las unidades de análisis: economía del departamento de Cajamarca, mientras que la unidad de observación: Desempleados y el PBI real del departamento de Cajamarca.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación actual se clasifica como no experimental, longitudinal y de asociación correlacional. Siguiendo la definición de Blais (2021), se categoriza como no experimental debido que es imposible de manipular las variables estudiadas; descriptiva, al recopilar información de fuentes secundarias compuestas por investigaciones y publicaciones sobre sucesos ya ocurridos, lo que la sitúa como una investigación de corte longitudinal. Se identifica también como una investigación de asociación correlacional, ya que busca analizar el impacto del crecimiento económico en el desempleo en el departamento de Cajamarca, utilizando el coeficiente de correlación de Okun.

3.5. Población y muestra

El tipo de estudio actual no requiere la especificación de una población particular y su respectiva muestra. El presente estudio no requiere la especificación de una población ni una muestra debido a la naturaleza de los datos utilizados y el enfoque metodológico adoptado. La investigación se basa en el análisis de series temporales macroeconómicas sobre el Producto Bruto Interno (PBI) y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019. Dado que el propósito principal es analizar la relación entre el crecimiento económico y el desempleo a través

de un modelo econométrico, no es necesario identificar una población o muestra particular en términos de personas u organizaciones.

- **Uso de datos agregados:** El análisis se fundamenta en datos económicos agregados proporcionados por instituciones oficiales como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Estos datos son representativos del comportamiento global de la economía regional de Cajamarca durante el periodo de estudio, lo que hace innecesario el uso de muestras o poblaciones en el sentido tradicional de estudios que implican encuestas o entrevistas.
- **Análisis de series temporales:** El tipo de investigación es longitudinal y se basa en series temporales, es decir, en la evolución de indicadores macroeconómicos a lo largo del tiempo. El uso de estos datos permite la identificación de patrones y relaciones entre variables económicas como el crecimiento del PBI y la tasa de desempleo, lo que elimina la necesidad de extraer una muestra de una población específica.
- **Aplicación de la Ley de Okun:** La Ley de Okun, que se evalúa en este estudio, es una relación macroeconómica que establece un vínculo entre el crecimiento económico y el desempleo. Para este tipo de análisis, los datos son macroeconómicos y globales, lo que justifica que el análisis se realice sobre el total de la economía de Cajamarca, y no sobre una muestra de individuos o entidades económicas.

3.6. Métodos generales de investigación

Deductivo – Inductivo

El método deductivo parte de ideas o teorías generales que se aplican para explicar casos concretos. En esta investigación, se comienza con principios económicos, como la Ley de Okun, y se busca verificar si estos principios se cumplen en el contexto específico de Cajamarca. De esta manera, se parte de lo general para analizar casos particulares. Por otro lado, el método inductivo se basa en observar situaciones específicas para llegar a conclusiones generales. A través del análisis de los datos económicos de Cajamarca, como el PBI y la tasa de desempleo, se pueden identificar patrones que luego pueden generalizarse para entender cómo estas variables interactúan en otros contextos similares.

Analítico – Sintético

El método analítico implica descomponer el problema en sus elementos fundamentales para estudiarlos por separado. En esta investigación, se analizan de manera individual variables como el crecimiento económico y el desempleo, para comprender su comportamiento y características. Una vez estudiadas las partes por separado, el método sintético permite reunir los elementos para obtener una visión completa del fenómeno. Al integrar el análisis de las diferentes variables, se puede entender de manera más amplia cómo interactúan entre sí para influir en el mercado laboral de Cajamarca.

Histórico

El método histórico se utiliza para analizar cómo han evolucionado las variables de crecimiento económico y desempleo a lo largo del tiempo en Cajamarca. A través de este enfoque, se recopilan datos del pasado para entender cómo los eventos y las decisiones económicas han afectado la relación entre el crecimiento y el empleo durante el periodo 2007-2019.

Descriptivo

El método descriptivo tiene como objetivo describir de manera precisa los hechos y fenómenos tal como son observados. En esta investigación, se utiliza para detallar el comportamiento de las variables económicas en Cajamarca, permitiendo una interpretación clara y objetiva de la realidad, sin manipular los datos ni sacar conclusiones más allá de lo que se observa.

3.7. Métodos específicos de la investigación

Estadístico

El método estadístico ha sido esencial para la recopilación, procesamiento, y análisis de los datos macroeconómicos utilizados en la investigación. En concreto, se utilizaron herramientas estadísticas para obtener una visión precisa de las variaciones tanto en el Producto Bruto Interno (PBI) como en la tasa de desempleo en Cajamarca. A través de este método, se estableció una descripción detallada de las series temporales analizadas, permitiendo así identificar las tendencias de crecimiento económico y desempleo durante el periodo de estudio. Este método permitió generar tablas y gráficos de variación temporal que sustentaron las conclusiones preliminares sobre el comportamiento de ambas variables clave.

Econométrico

De acuerdo con Mendoza (2014) la econometría tiene varios propósitos, dentro de ellos esta poner a prueba las hipótesis que derivan de una teoría, ayuda a diseñar modelos matemáticos para que se ajusten al mundo real y finalmente combinando arte y ciencia y con el uso de datos históricos la econometría puede realizar recomendaciones numéricas y pronósticos para la toma de decisiones en la gestión pública o privada. En esta investigación después de describir y analizar las variables independientemente, es necesario conocer ciertos parámetros y coeficientes necesarios para realizar una

asociación de variables, para lo cual se estimará el modelo econométrico de primeras diferencias derivado de Ley de Okun.

3.8. Técnicas e instrumentos de investigación

3.8.1. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Técnicas de investigación

Técnica del fichaje: Esta técnica se utilizó para registrar y organizar la información fundamental que se emplea en la construcción del marco teórico. Se incluyen fichas bibliográficas para registrar las referencias utilizadas, y fichas de comentarios personales para anotar las interpretaciones y análisis propios sobre las lecturas realizadas. A través de esta técnica, se sistematizó la información proveniente de libros, artículos científicos y documentos de interés, con el fin de parafrasear y citar correctamente las ideas de otros autores referentes a la ley de Okun.

Análisis documental: El análisis documental permitió complementar la información del estudio, mediante la revisión de documentos emitidos por instituciones oficiales como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y otras entidades gubernamentales. Además, se analizó tesis, artículos científicos, informes, y libros que proporcionan datos y análisis relevantes a nivel internacional, nacional y regional. Esta técnica permitió identificar fuentes secundarias confiables para sustentar el análisis.

Instrumentos de investigación

Se utilizó las fichas bibliográficas y de comentarios: Las fichas bibliográficas permitió organizar las referencias necesarias para la construcción del marco teórico. Estas fichas contienen detalles como el autor, título, año de publicación, y las ideas clave de cada fuente. Las fichas de comentarios personales son utilizó para registrar análisis e

interpretaciones propias sobre la lectura de las fuentes consultadas, con el objetivo de parafrasear o sintetizar ideas.

Bases de datos: Las bases de datos fue un instrumento clave para la recopilación de los datos necesarios para realizar los análisis econométricos. En este caso, los datos provienen de las siguientes fuentes:

- PBI Real: Datos extraídos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), que ofrece series temporales desagregadas por departamentos, permitiendo analizar el crecimiento económico de Cajamarca.
- Tasa de Desempleo: Datos obtenidos del INEI, que proporciona información desagregada por departamentos. Esta información se complementa con los datos nacionales del BCRP.
- Variables Adicionales: Bases de datos del INEI y el Ministerio de Economía y Finanzas, que ofrecen información sobre variables adicionales como la inversión en infraestructura y el nivel educativo.

Estas bases de datos fueron procesadas y ajustadas, utilizando técnicas como la deflatación para obtener medidas reales de variables económicas, garantizando consistencia temporal y espacial.

3.8.2. Técnicas de procesamiento, análisis y discusión de resultados

Las técnicas de procesamiento, análisis y discusión de resultados incluyeron al estudio datos obtenidos mediante herramientas utilizadas para recolectarlos, y la presentación de los valores en tablas y gráficos. Se realizarán siguiendo los siguientes pasos:

- Se creó una base de datos para las variables, dimensiones e indicadores correspondientes para agilizar el análisis y respaldar la interpretación.

- Se utilizó el Word, Excel y Stata.
- Se usó tablas estadísticas para almacenar los datos totalizados en la tabulación de las dimensiones e indicadores de las variables de crecimiento económico y desempleo.

La discusión de los resultados implicó comparar los hallazgos del estudio con los resultados de otras investigaciones, considerando las afirmaciones o negaciones teóricas encontradas en los antecedentes y la base teórica del estudio.

CAPÍTULO IV

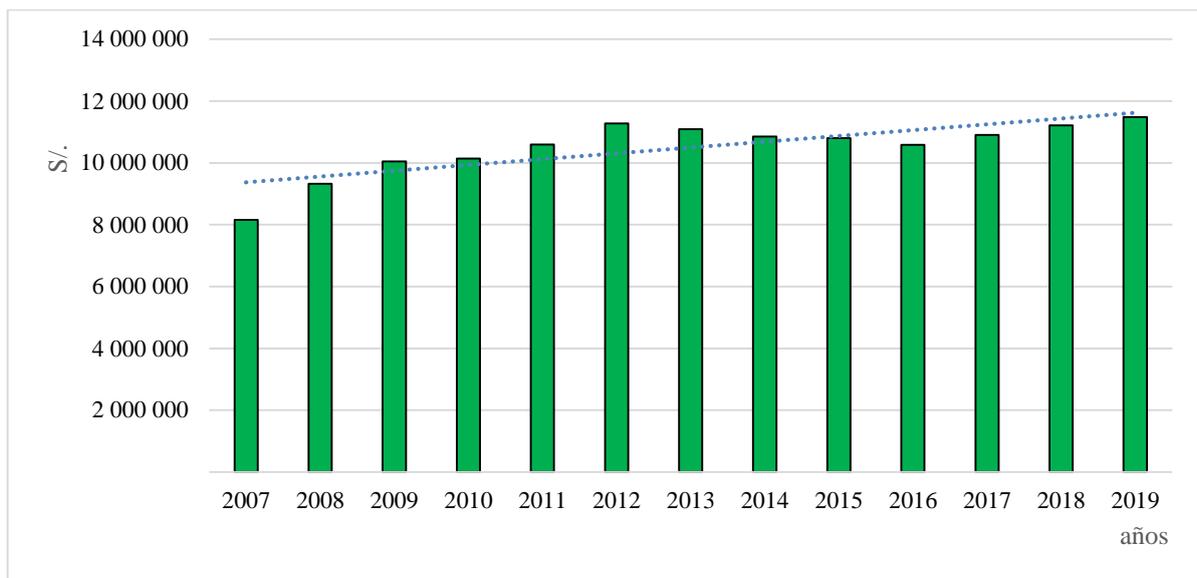
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Crecimiento económico en el departamento de Cajamarca

Desde el año 2000, el departamento de Cajamarca, ha experimentado tasas positivas de crecimiento económico. En el periodo de estudio (2007- 2019) la tasa promedio anual del Valor Agregado Bruto fue de 3 %, ha pasado de S/. 8 159 499 en el año 2007 a S/.11 479 756 de soles. El año de mayor producción fue en el año 2012 con un total de S/. 11 270 583 y una tasa de crecimiento del 6 % con respecto al año anterior, y el año que tuvo menor crecimiento en el año 2013, 2014 y 2016 con una tasa del -2 %.

Figura 3

Valor Agregado Bruto del departamento de Cajamarca (precios constantes)



Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la sección VAB por departamentos.

En la figura 4 se puede apreciar la tasa de crecimiento del valor agregado bruto durante los años de estudio el cual inicia con un 14% para el año 2008, un 8% para el año 2009 y un 1% para el siguiente. En el año 2012 tuvo un crecimiento de 6% a pesar que en este año se iniciaron las protestas contra de las minerías lo cual creo que se ve reflejado en los años posteriores con crecimientos negativos.

Figura 4

Tasa de crecimiento del Valor Agregado Bruto del departamento de Cajamarca (precios constantes)

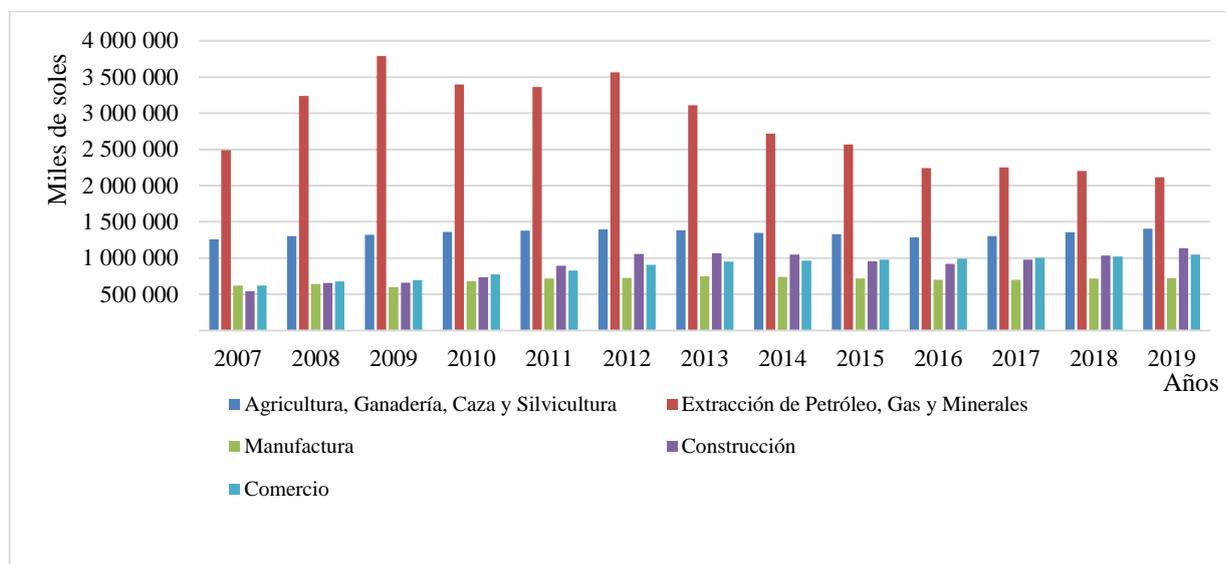


Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la sección VAB por departamentos.

En la figura 5 podemos apreciar el VAB de las principales actividades que se realizan en el departamento o las cuales aportan más del 80% a la producción, como vemos la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales tiene una amplia ventaja con respecto a las otras actividades con un total de S/. 2 489 275 para el año 2007 y S/. 2 115 644 para el año 2019. Cabe de destacar que la agricultura, ganadería, caza y silvicultura es la segunda actividad con un total de S/. 1 260 057 para el año 2007 y S/. 1 406 046 para el año 2019. La tercera actividad que más aporta a la producción en el departamento de Cajamarca es la construcción, luego viene la actividad el comercio y la manufactura, algo que podemos resaltar es que en el sector construcción paso de tener S/. 542 666 en el año 2007 a tener S/. 1 136 262 el doble para el año 2019. Lo mismo sucede con la actividad comercio que paso de tener S/. 621 792 en el año 2007 a tener S/. 1 047 267 en el año 2019 se nota claramente el crecimiento de estas actividades.

Figura 5

Cajamarca: Valor agregado Bruto por años de las principales actividades Económicas, a precios constantes 2007



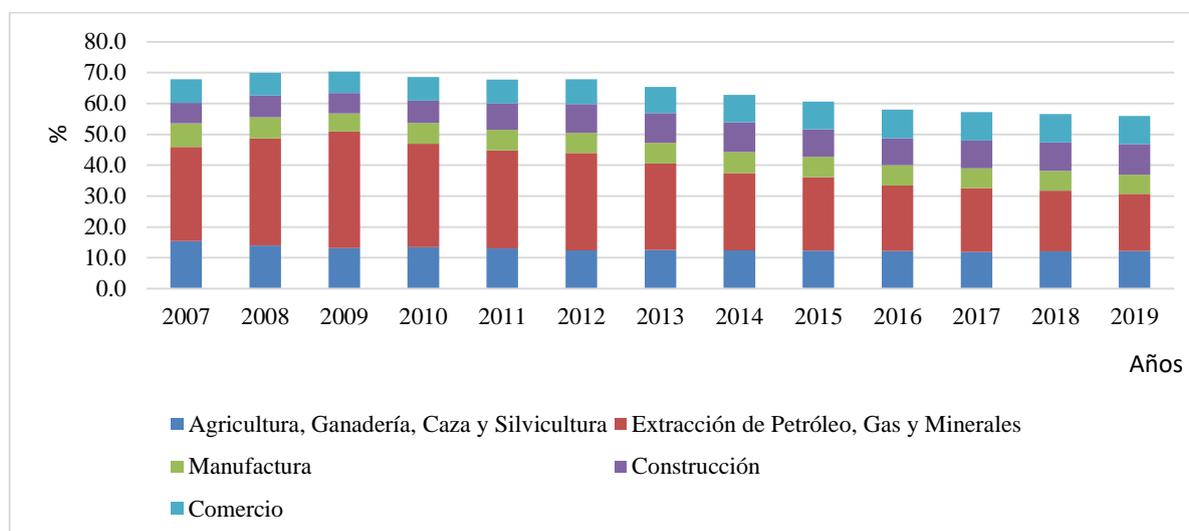
Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la sección VAB por departamentos.

En la figura 6 nos muestra el porcentaje de aportación de cada actividad al VAB total lo cual podemos apreciar con mayor claridad que la minería aporta un 30 % del total para el año 2007 y un 18 % para el año 2019, en la actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura ha pasado de un 15% en el 2007 a un 12% en el 2019 lo cual es preocupante porque esta actividad es la que concentra más mano de obra para el departamento.

Por último, una actividad que ha crecido en su participación es la actividad de comercio y la construcción, la primera paso de tener un 7.6 % en el año 2007 a tener un 9.1 % en el 2019, lo mismo con la construcción paso de un 6.7% en el año 2007 a un 9.9 en el año 2019.

Figura 6

Cajamarca: Valor Agregado Bruto por años de las principales actividades Económicas, a precios constantes 2007(estructura porcentual)



Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la sección VAB por departamentos.

4.2. Desempleo en el departamento de Cajamarca.

En esta sección se analizará los indicadores de población asociados a la variable desempleo. La tabla 4 nos muestra los principales indicadores del mercado de trabajo en el departamento de Cajamarca desde el año 2007 hasta el 2019, en el cual se encuentra la Población en Edad de Trabajar (PET), la Población Económicamente Activa (PEA), la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) y por último la Población Económicamente Activa Desocupada (PEAD).

A continuación, en las siguientes figuras se mostrará la evolución de estos indicadores en el periodo de estudio.

Tabla 4*Cajamarca: Principales indicadores del mercado de trabajo 2007- 2019*

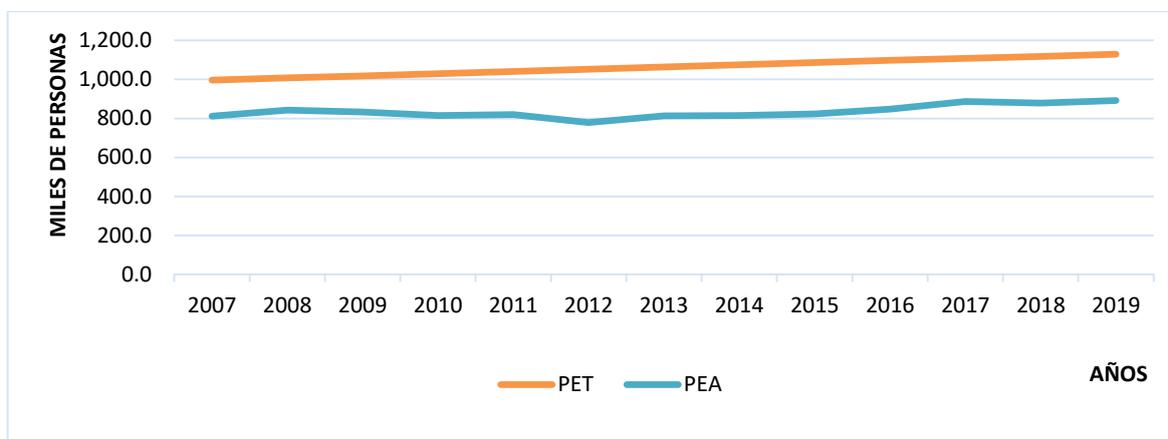
Años	Población en Edad de Trabajar (PET)	Población Económicamente Activa (PEA)		
		Total	Ocupada	Desocupada
En miles de personas				
2007	997.2	812.0	795.0	17.0
2008	1,007.8	842.6	823.9	18.6
2009	1,018.3	832.6	816.9	15.7
2010	1,029.3	814.5	801.7	12.8
2011	1,040.8	819.9	803.8	16.1
2012	1,052.5	778.4	768.1	10.3
2013	1,064.1	814.0	791.8	22.2
2014	1,075.6	815.1	795.9	19.2
2015	1,086.7	823.3	801.4	21.8
2016	1,097.5	846.9	825.6	21.3
2017	1,108.2	887.4	870.3	17.0
2018	1,118.6	879.1	857.6	21.5
2019	1,128.6	891.2	870.5	20.7

Nota. INEI - Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2007-2019.

En la figura 7 se observa que la Población en Edad de Trabajar (PET) en el departamento de Cajamarca tiene un comportamiento creciente, paso de 997 200 personas en el año 2007 a 1 128 600 personas en el año 2019 generando una línea de pendiente positiva, en el caso de la Población Económicamente Activa en el departamento de Cajamarca también muestra un comportamiento creciente paso de 812 000 en el año 2007 a 891 200 en el año 2019, pero con algunas caídas en los años 2010 y 2012. La diferencia de estos dos indicadores Población en Edad de Trabajar menos la Población Económicamente Activa se le conoce como la Población Económicamente Inactiva.

Figura

7 Cajamarca: PET Y PEA 2007- 2019

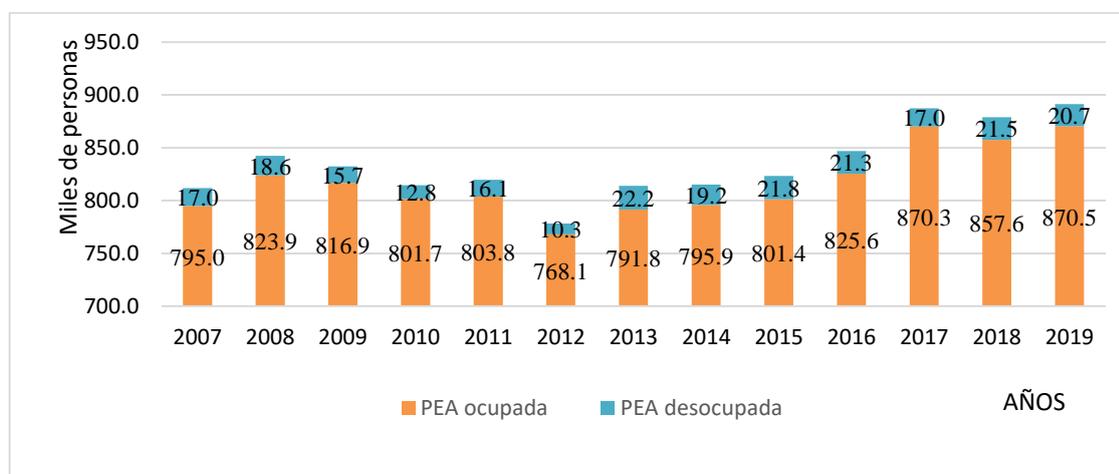


Nota. INEI - Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2007-2019.

En la figura 8 podemos apreciar a la cantidad de personas empleadas (PEA ocupada) en el periodo de estudio año 2007 al 2019 y también a la población desempleada (PEA desocupada) en el periodo desde el año 2007 al año 2019, el grafico nos muestra que existe un margen bastante amplio de la PEA ocupada con la PEA desocupada y que en el año 2012 fue el mas bajo solo se tuvieron 768 100 mil personas ocupadas y 10 300 mil personas desempleadas.

Figura 8

Cajamarca: PEA ocupada y PEA desocupada 2007 - 2019

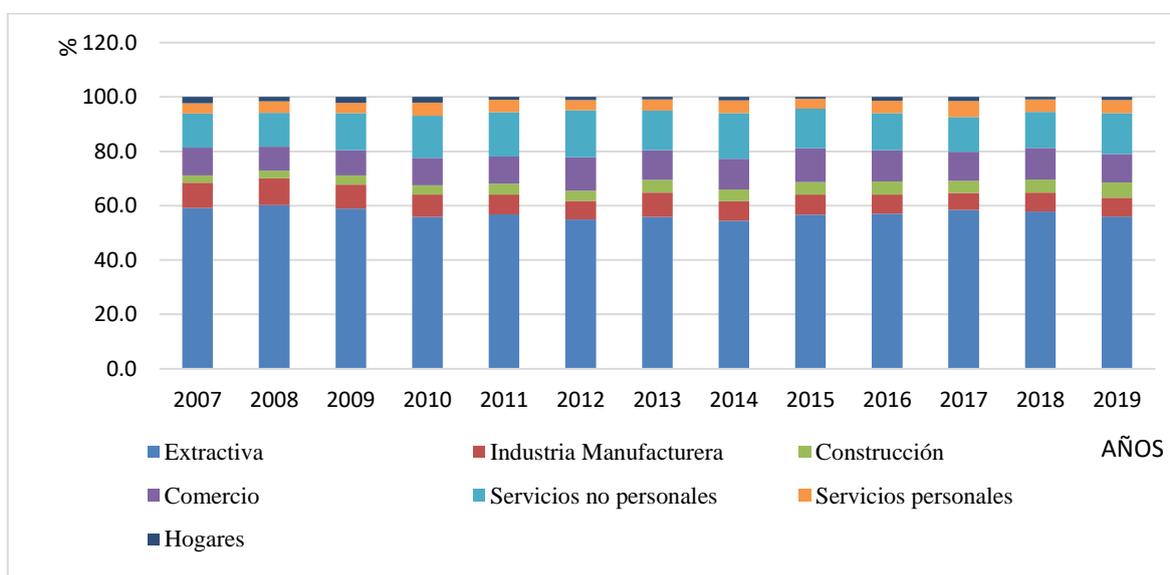


Nota. INEI - Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2007-2019.

En la figura 9 se observa que la PEA ocupada por actividad económica en valores porcentuales se a mantenido a lo largo del periodo estudiado, siendo la actividad extractiva (agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y minería) la que mas mano de obra ocupa con un 59.2% de la PEA para el año 2007 y un 56% de la PEA para el año 2019. En segundo lugar, tenemos a los servicios no personales lo cual ocupa 12.6% de la PEA para el año 2007 y un 15% de la PEA para el año 2019.

Figura 9

Cajamarca: Distribución de la PEA ocupada por rama de actividad económica 2007 – 2019 (porcentaje)

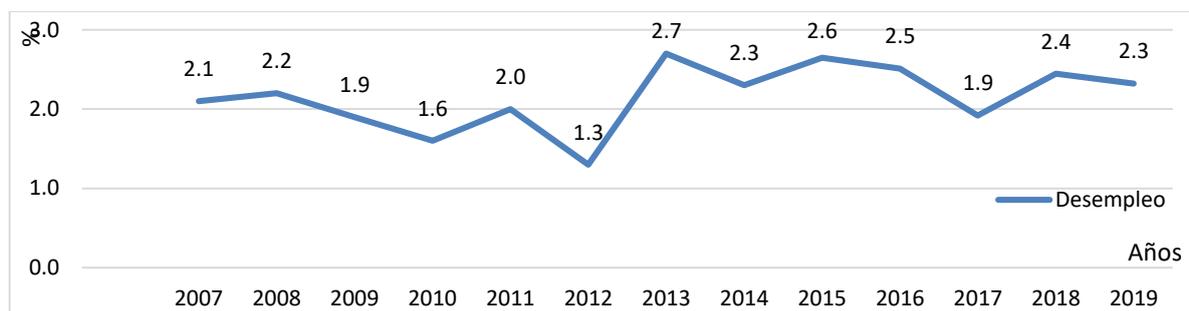


Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la Encuesta nacional de hogares sobre condiciones de vida y pobreza.

En la figura 10 se aprecia la evolución de la tasa de desempleo desde el año 2007 hasta el año 2019, el cual inicia con un 2.1% y termina con un 2.3% esto quiere decir que ha aumentado en un 0.2% lo cual no es un aumento significativo. El punto más bajo se encuentra en el año 2012 con un 1.3% de desempleo.

Figura 10

Tasa de desempleo promedio anual para el departamento de Cajamarca



Nota: Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática de la Encuesta nacional de hogares sobre condiciones de vida y pobreza.

4.3. Estimación Modelo 1

Para llevar a cabo un análisis econométrico basado en la Ley de Okun para la región de Cajamarca, siguiendo la ecuación proporcionada en la parte econométrica, resulta necesario realizar varios pasos para asegurar una estimación rigurosa y académicamente sólida, pero también para establecer correcciones internas a la estimación a determinar: La ecuación tentativa que se busca estimar es la siguiente:

Según Pulido (1983), un modelo es una representación simplificada de cualquier sistema. La obtención de datos permite la elaboración de un modelo econométrico para su estudio. Reexponiendo la ecuación econométrica mencionada previamente se tiene lo siguiente:

$$\Delta U_t = \alpha + \beta(\Delta GDP_t) + \epsilon_t$$

- ΔU_t representa el cambio en la tasa de desempleo en el tiempo t .
- ΔGDP_t es el cambio en el crecimiento del PBI real en el tiempo t .
- α Es el intercepto de la ecuación, que capta el efecto base en la tasa de desempleo independiente del crecimiento del PBI.
- β Es el coeficiente que mide la sensibilidad de la tasa de desempleo al crecimiento del PBI, representando el coeficiente de Okun para

Cajamarca.

- ϵ_t Es el término de error, capturando todos los otros factores no observados que podrían afectar el cambio en la tasa de desempleo.

Para proceder con la estimación econométrica, primeramente, se tienen que preparar los datos, los cuales serán construidos a base del módulo de producción departamental del BCRP que concierne concretamente a Cajamarca, la cual aparece mejor fundada en términos trimestrales. A saber, valoriza de manera agregada la producción de minerales (oro, plata y cobre), la producción Agricultura, ganadería, pesca y silvicultura y la producción del comercio del departamento en cuestión. Con la agregación de estos valores agregados tenemos un PBIreal en términos trimestrales del departamento de Cajamarca. Por otro lado, la tasa de desempleo se ha obtenido para el mismo marco temporal de una cooperación entre la base de datos nacional del BCRP, INEI y una construcción de la tasa de desempleo abierta realizada a base de los datos proporcionados por la ENAHO, concretamente, el módulo 5 (Empleo e Ingresos). Con esto se ha garantizado que las series temporales tanto de la tasa de desempleo y el PBI en Cajamarca no contienen errores o valores atípicos que puedan sesgar la estimación.

Posteriormente, se ha calculado el cambio en la tasa de desempleo (ΔU_t) y el cambio en el crecimiento del PBI real (ΔGDP_t) como la primera diferencia de estas variables para reflejar la formulación de la Ley de Okun.

Con todo lo mencionado al respecto de los datos preparados se procedió a estimar los parámetros del modelo utilizando técnicas de regresión adecuadas (Regresión Lineal Simple). En tanto se ha ido trabajando con datos temporales, se consideraron métodos que tengan en cuenta la autocorrelación y la heterocedasticidad, como el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios con errores estándar robustos o Mínimos Cuadrados Generalizados Feasibles. Asimismo, se realizaron pruebas de diagnóstico para verificar

la especificación del modelo, incluyendo pruebas de autocorrelación (por ejemplo, Durbin-Watson), heterocedasticidad, y multicolinealidad, así como pruebas de normalidad para los residuos.

Finalmente, se realizaron pruebas de estabilidad del modelo a lo largo del tiempo con una prueba de Chow para detectar posibles cambios estructurales, pero también se realizó una validación cruzada temporal dejando fuera algunas observaciones y prediciendo sus valores para verificar la precisión del modelo. Con todo esto, una vez estimados los coeficientes, se procedió a interpretar la magnitud y dirección en el contexto de la Ley de Okun y la economía de Cajamarca.

Tabla 5

Resultados del modelo 1 de regresión inicial

Medidas	Valor
R-cuadrado	0.0022
Adj. R-cuadrado	-0.0181
F-estadística	0.1087
Prob (F-estadística)	0.7430
coef (const)	0.00005048
coef (Δ PBI - Cajamarca \$)	4.681e-13
P>	t
P>	t
Durbin-Watson	2.6477
Jarque-Bera	9.4451
Prob(Jarque-Bera)	0.0089
Desviación	-0.8873
Curtosis	4.1383

Nota: Elaboración propia

El resumen de la tabla 5 muestra los siguientes resultados clave:

- **R- cuadrado:** 0.002. Esto indica que solo el 0.2% de la variabilidad en el cambio de la tasa de desempleo es explicada por el modelo. Es un valor muy bajo, sugiriendo que el modelo no tiene un buen ajuste. **Adj. R-**

cuadrado: -0.018. El R-cuadrado ajustado es incluso negativo, lo cual puede ocurrir cuando el modelo no mejora la predicción sobre un modelo de solo intercepto. Ambos valores son muy bajos, lo que indica que el modelo no explica bien la variabilidad en el cambio de la tasa de desempleo.

- **F-estadística:** 0.1087. Esto proporciona la prueba de la significancia global del modelo. Con un valor de p asociado de 0.743, no hay evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula de que los coeficientes de las variables independientes son todos cero en la población. El valor de F-estadística es bajo y el p-valor es mucho mayor que el nivel de significancia típico (por ejemplo, 0.05), lo que sugiere que el modelo no es significativo.

Coefficientes:

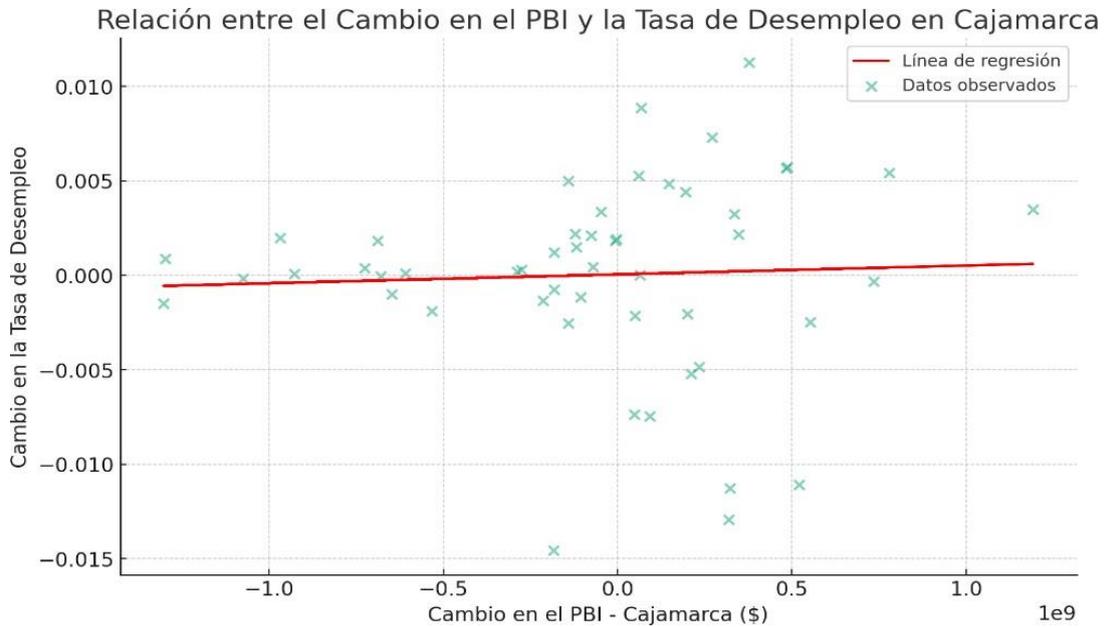
- **Constante:** El coeficiente es aproximadamente 0.00005048 con un p-valor de 0.946, lo que indica que no es estadísticamente significativo.
- **Δ PBI - Cajamarca (\$):** El coeficiente es aproximadamente 4.681e-13 con un p-valor de 0.743, lo que también indica que no es estadísticamente significativo.

La prueba de Durbin-Watson tiene un valor de 2.648, lo que sugiere que no hay autocorrelación en los residuos del modelo. El valor ideal para esta prueba es 2, por lo que un valor cercano a este número indica que la autocorrelación no es un problema. La prueba de Jarque-Bera tiene un valor de 9.445 con un p-valor de 0.00889, lo que indica que los residuos no siguen una distribución normal, lo que puede ser un problema para la validez del modelo. Finalmente, respecto al sesgo negativo (Desviación y curtosis) indica una distribución asimétrica de los residuos y una curtosis superior a 3 sugiere colas más

pesadas que las de una distribución normal.

Figura 11

Relación entre cambio en el PBI y la tasa de Desempleo en Cajamarca



Nota: Elaboración propia

De esta manera, se dirá inicialmente que el modelo no proporciona evidencia de una relación estadísticamente significativa entre el cambio en la tasa de desempleo y el cambio en el PBI para la región de Cajamarca, según la Ley de Okun, con los datos actuales. Esto debido a un cambio en la estructura del modelo inicial planteado y su relación con la muestra, considerando el contexto particular de Cajamarca. De hecho, la gráfica de dispersión con la línea de regresión muestra que no hay una tendencia clara o una relación lineal fuerte entre las variables.

4.4. Estimación Modelo 2

Ahora bien, en la medida que tenemos los datos construidos, explicados previamente, y teniendo en cuenta una estrategia justificada desde el punto de vista teórico y empírico, se procedió a realizar un análisis exploratorio básico para intentar mejorar el modelo. Una de las estrategias que se aplicó es la introducción de retrasos en las variables para capturar posibles efectos retardados. Este ajuste ad-hoc tiene una justificación teórica

y empírica para poder establecer una mejora en la significancia estadística. En este sentido, se creó una variante del modelo inicial que incluye un retraso de una unidad de tiempo (un trimestre en este caso) para el cambio en el PBI, situando una mejora en la significancia del modelo.

Tabla 6

Resultados del modelo 2 regresión inicial

Medida	Valor
R-cuadrado	0.2063
Adj. R-cuadrado	0.1726
F-estadísticas	6.1091
Prob (F-estadística)	0.0044
coef (const)	-0.0003
coef (Δ PBI - Cajamarca \$)	-9.1136e-14
coef (Lag Δ PBI - Cajamarca \$)	-4.5460e-12
P>	t
P>	t
P>	t
Durbin-Watson	2.5159
Desviación	-0.6397
Curtosis	2.3195

Nota: Elaboración propia

Así, el resumen de la Tabla 6 sobre el cambio del PBI muestra una mejora en la capacidad del modelo para explicar la variabilidad en el cambio de la tasa de desempleo, brindando los resultados son los siguientes:

- **R-cuadrado:** Aumentó a 0.206, lo que indica que ahora el modelo explica aproximadamente el 20.6% de la variabilidad en el cambio de la tasa de desempleo.

- **Adj. R-cuadrado:** También aumentó a 0.173, lo que sigue siendo bajo, pero es una mejora en comparación con el modelo anterior.
- **F-estadística:** Ahora es 6.109, y el **Prob (F-estadística)** ha disminuido a 0.00438, lo que sugiere que el modelo, en general, es estadísticamente significativo.

Coefficientes:

- **Constante:** El coeficiente es aproximadamente -0.0003 con un p-valor de 0.625, lo que indica que no es estadísticamente significativo.
- **Δ PBI - Cajamarca (\$) (actual):** El coeficiente es aproximadamente -9.114e-14 con un p-valor de 0.945, lo que indica que no es significativo.
- **Lag Δ PBI - Cajamarca (\$) (retraso de un trimestre):** El coeficiente es -4.546e-12 con un p-valor de 0.001, lo que indica que es estadísticamente significativo.

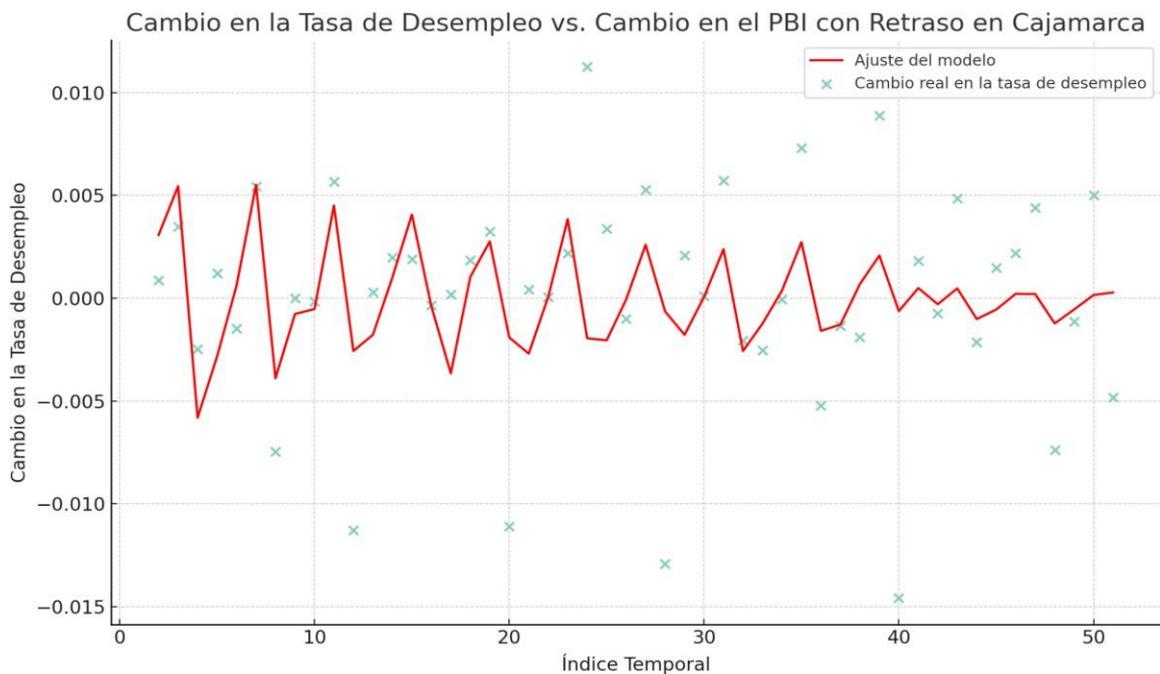
La inclusión del retraso ha revelado que el cambio en el PBI del trimestre anterior tiene un efecto significativo en el cambio de la tasa de desempleo. Esto podría sugerir que hay un efecto retardado del PBI en el desempleo. Por otro lado, la prueba de Durbin-Watson tiene un valor de 2.516, que se mantiene cerca del valor ideal de 2, indicando que la autocorrelación no es un problema en este modelo mejorado. Finalmente, la prueba de Jarque-Bera tiene un valor de 11.345 con un p-valor de 0.00344, lo que indica que los residuos no siguen una distribución normal, lo cual es una preocupación y debería ser investigado más a fondo.

Así, resulta necesario notar que, aunque se ha mejorado la significancia estadística del modelo, se expresa la importancia de interpretar estos nuevos resultados, a saber: la significancia de las variables no está influenciada por la multicolinealidad, considerando incluso la inclusión de variables retardadas. En este contexto, se puede decir que

efectivamente hay una explicación de la variabilidad de la tasa de desempleo y la variabilidad del PBI real en el contexto económico concreto del departamento de Cajamarca.

Figura 12

Cambio en la tasa de desempleo vs cambio en el PBI con retraso en Cajamarca



Nota: Elaboración propia

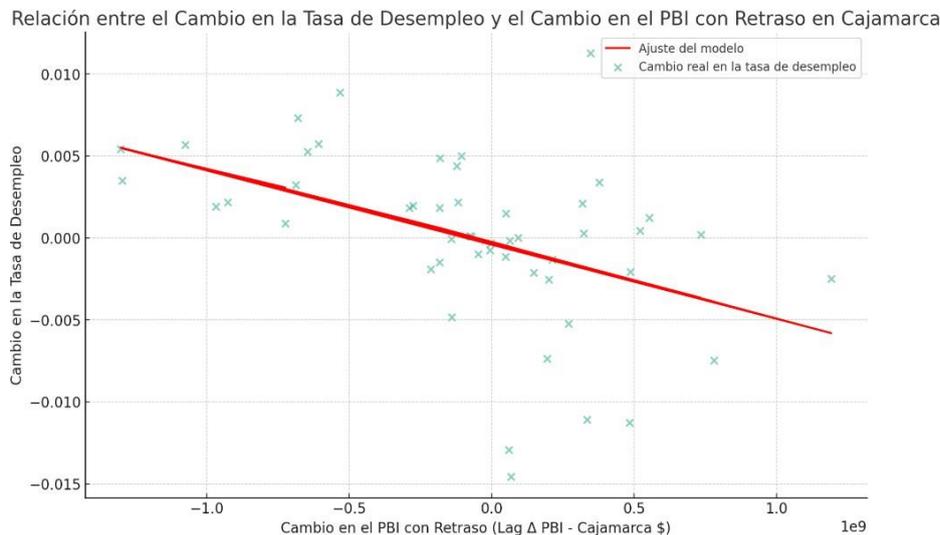
Se puede evidenciar que el modelo mejoró significativamente con un R-cuadrado de 0.2063, indicando que ahora puede explicar aproximadamente el 20.63% de la variabilidad del cambio en la tasa de desempleo. Asimismo, el coeficiente para el cambio en el PBI del trimestre actual sigue siendo no significativo, pero el coeficiente para el cambio en el PBI del trimestre anterior es significativamente diferente de cero, con un valor de $-4.5460e-12$ y un p-valor de 0.0011, lo que sugiere un efecto retardado del PBI en la tasa de desempleo. Finalmente, el valor de Durbin-Watson cerca de 2 sugiere que no hay autocorrelación en los residuos del modelo, y la prueba de Jarque-Bera no se incluye, pero la asimetría y la curtosis indican una posible desviación de la normalidad

en los residuos, lo cual es un aspecto que podría necesitar mayor exploración.

De esta manera, el gráfico mostrado ilustra la relación entre el cambio en la tasa de desempleo y el tiempo, junto con la línea de ajuste proporcionada por el modelo. El ajuste visual parece razonable, aunque no se muestra la relación inversa con el cambio en el PBI debido a la naturaleza retardada de la variable incluida en el modelo.

Figura 13

Relación entre el cambio en la tasa de desempleo y el cambio en el PBI con retraso en Cajamarca



Nota: Elaboración propia

En la figura 10 ilustra la relación entre el cambio en la tasa de desempleo de Cajamarca y el cambio en el PBI con un trimestre de retraso. Los puntos representan las observaciones reales de los cambios trimestrales en la tasa de desempleo, mientras que la línea roja indica el ajuste del modelo de regresión lineal. La línea de regresión muestra una pendiente negativa, indicando una relación negativa entre el cambio en el PBI del trimestre anterior y el cambio en la tasa de desempleo en el trimestre actual. Esto sugiere que, en el modelo con los datos de Cajamarca, un aumento en el PBI del trimestre anterior está asociado con una disminución en la tasa de desempleo en el trimestre actual, lo cual

es consistente con la teoría económica subyacente de la Ley de Okun.

La mejora en el ajuste del modelo se refleja en un R-cuadrado más alto, lo que indica que el modelo con la variable retrasada es capaz de explicar una mayor proporción de la variabilidad en la tasa de desempleo en comparación con el modelo original sin el retraso. Esto sugiere que considerar la dinámica temporal y los efectos retardados puede ser importante al analizar las relaciones económicas en series temporales. En este sentido, resulta necesario destacar que este modelo es más explicativo y tiene un mejor ajuste que el modelo inicial, según se muestra en el gráfico y se refleja en las estadísticas del modelo.

4.5. Justificación y Comparación de Modelos

En el presente estudio, se utilizaron diferentes modelos econométricos (Mínimos Cuadrados Ordinarios y el de Cointegración) para analizar la relación entre el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) y la tasa de desempleo en el departamento de Cajamarca, entre los años 2007 y 2019. La elección de cada modelo responde a la necesidad de evaluar la robustez y la consistencia de los resultados obtenidos y a la búsqueda de un modelo que capture adecuadamente las dinámicas económicas del área de estudio.

El primer modelo aplicado fue el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el cual se caracteriza por ser el método más utilizado en estudios econométricos para estimar relaciones lineales entre variables (Wooldridge, 2019). La principal ventaja de este modelo es su simplicidad y la claridad con la que puede interpretar la relación entre el crecimiento del PBI y el desempleo, permitiendo obtener coeficientes que miden directamente la sensibilidad del desempleo frente a variaciones en el PBI. Sin embargo,

este modelo puede ser limitado si las series temporales presentan comportamientos no estacionarios, lo que puede generar resultados espurios (Granger y Newbold, 1974).

Para complementar los resultados del modelo de regresión simple y considerando la posibilidad de que las series temporales no sean estacionarias, se utilizó un análisis de cointegración basado en el test de Johansen (Johansen, 1988). Este enfoque permite detectar si existe una relación de largo plazo entre el PBI y el desempleo, incluso si las variables son no estacionarias. La cointegración es especialmente útil en estudios macroeconómicos que abarcan periodos largos, ya que identifica si las variables se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo (Harris y Sollis, 2003). Este enfoque justifica su aplicación en este estudio, ya que la Ley de Okun establece que el crecimiento económico y el desempleo están ligados en el largo plazo. Al aplicar modelos de cointegración, se puede determinar si esta relación se mantiene robusta bajo diferentes condiciones temporales y estructurales de la economía local.

La comparación entre los modelos se justifica por la necesidad de garantizar la validez de los resultados. Si bien el modelo de regresión lineal permite observar la relación directa entre el PBI y el desempleo, los modelos de cointegración ofrecen una visión más robusta sobre la relación a largo plazo, corrigiendo posibles problemas de no estacionariedad. De esta manera, se ofrece una perspectiva más completa y confiable para el análisis de políticas económicas, ya que permite evaluar tanto los efectos inmediatos como los de largo plazo. La elección de diferentes modelos y su comparación no solo busca la robustez estadística, sino también asegurar que los resultados sean aplicables para la toma de decisiones en política económica. Al utilizar diferentes técnicas, se asegura que los resultados no sean producto de una metodología en particular, sino que reflejen una relación subyacente robusta entre el crecimiento económico y el desempleo.

Entonces, para realizar un contraste entre los dos modelos de regresión — el modelo inicial y el modelo mejorado con el retraso —, debemos comparar varias métricas clave de ajuste y significancia estadística, las cuales se enlistan y describen a continuación:

- **R- cuadrado y Adj. R-cuadrado:** Indican la cantidad de variabilidad en la tasa de desempleo que cada modelo es capaz de explicar.
- **F-estadística y Prob (F-estadística):** Proporcionan una prueba de la significancia global del modelo, indicando si al menos una de las variables explicativas tiene un coeficiente diferente de cero en la población.
- **Coefficientes y $P > |t|$:** Para cada variable independiente, estos valores muestran la magnitud del efecto sobre la tasa de desempleo y si dicho efecto es estadísticamente significativo.
- **Durbin-Watson:** Mide la autocorrelación en los residuos del modelo.

Una tabla comparativa mostraría que el modelo con retraso tiene un R-cuadrado y un Adj. R-cuadrado más altos, lo que indica un mejor ajuste. Además, es probable que el coeficiente para el cambio en el PBI con retraso sea significativo en el segundo modelo, reflejando que los efectos económicos del PBI sobre la tasa de desempleo se manifiestan con un retraso en el tiempo.

La Ley de Okun sugiere una relación inversa entre el crecimiento del PBI y la tasa de desempleo. En el contexto de Cajamarca entre 2007 y 2019, el modelo mejorado sugiere que el crecimiento económico de un trimestre tiene un efecto negativo en la tasa de desempleo del siguiente trimestre. Esto se debe a que las empresas tardan en reaccionar a las condiciones económicas cambiantes (expansión, auge, recesión, depresión y recuperación), o a que el crecimiento del PBI lleva tiempo traducirse en creación de empleo. Si el modelo con retraso es estadísticamente significativo, podemos

concluir que existe una correlación temporal entre el PBI y la tasa de desempleo en Cajamarca.

Los coeficientes del modelo proporcionaron una estimación cuantitativa de este efecto. Por ejemplo, un coeficiente de $-4.546e-12$ para el cambio en el PBI con retraso significa que por cada aumento de 1 dólar en el PBI (con un trimestre de retraso), esperaríamos ver una disminución de $4.546e-12$ en la tasa de desempleo.

4.6. Discusión de resultados

Resulta necesario destacar que el uso de distintos modelos econométricos tiene como finalidad encontrar la mejor representación posible de la relación entre las variables bajo estudio, en este caso, el crecimiento económico y el desempleo en Cajamarca. La justificación de la aplicación de estos modelos no solo se basa en la teoría económica subyacente, sino también en la necesidad de robustez en los resultados obtenidos.

En primer lugar, el Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) fue empleado debido a su simplicidad y a su capacidad para proporcionar una primera aproximación de la relación lineal entre las dos variables. Este modelo se justifica en la medida en que permite estimar el coeficiente de Okun, que mide la sensibilidad de la tasa de desempleo frente a variaciones en el Producto Bruto Interno (PBI). A través del MCO, se puede obtener un valor inicial del coeficiente de Okun y realizar una interpretación básica de la relación inversa entre estas variables.

Sin embargo, los resultados obtenidos en el MCO deben contrastarse con modelos más sofisticados para asegurarse de que la relación encontrada no sea espuria. Es por ello que se ha implementado la Prueba de Cointegración de Johansen, que permite analizar si existe una relación de largo plazo entre el PBI y el desempleo. Este enfoque es adecuado cuando las variables son no estacionarias, es decir, cuando presentan una tendencia a lo largo del tiempo. La cointegración, en este contexto, permite verificar si existe un

equilibrio estable entre estas variables en el largo plazo, más allá de las fluctuaciones temporales.

La aplicación de este tipo de pruebas se justifica teóricamente en economías como la de Cajamarca, que está sujeta a ciclos económicos derivados de factores exógenos, como la minería, lo que podría generar variaciones significativas en el empleo y la producción. Así, comparar modelos como el MCO y el de Cointegración no solo ayuda a validar la robustez de los resultados, sino que también permite determinar la dinámica temporal y la estabilidad de la relación económica en cuestión.

Objetivo Específico 1: Explicar el comportamiento del PBI real en el departamento de Cajamarca periodo 2007-2019.

El PBI real del departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019 se construyó a partir del módulo de producción departamental del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el cual valora de manera agregada la producción a través del Valor Agregado Bruto del departamento.

En este sentido, el comportamiento del PBI real de Cajamarca estuvo fuertemente influenciado por la dinámica de estos sectores económicos. Dado que la minería es una de las actividades económicas predominantes en la región, es probable que las fluctuaciones en los precios de los minerales y los niveles de inversión en este sector hayan tenido un impacto significativo en el crecimiento del PBI durante el periodo analizado.

Asimismo, factores externos como la caída de los precios de las materias primas (Castro y Beltrán, 2023) puede haber influenciado en el comportamiento del PBI real en Cajamarca, principalmente en los años finales del periodo analizado.

Objetivo Específico 2: Analizar el comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007-2019.

El comportamiento del desempleo en el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019 se construyó a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), específicamente el módulo 5 (Empleo e Ingresos).

Es importante destacar que el mercado laboral en Cajamarca presentó características particulares que influyen en la dinámica del desempleo. Por ejemplo, la presencia de informalidad laboral, la baja calificación de la mano de obra o la rigidez en la contratación podrían estar afectando la capacidad del crecimiento económico para generar empleos formales y de calidad.

Además, al igual que con el PBI, factores externos como la caída de precios de materias primas o eventos como los conflictos sociales han impactado de manera significativa el nivel de empleo en la región, especialmente en sectores económicos clave como la minería y el turismo.

Objetivo Específico 3: Estimar el coeficiente de Okun para la economía del departamento de Cajamarca, en el periodo 2007-2019.

El coeficiente de Okun estimado para el departamento de Cajamarca durante el periodo 2007-2019 fue de $-4.546e-12$. Aunque este valor no es estadísticamente significativo (p -valor = 0.743), su magnitud es considerablemente baja en comparación con los coeficientes de Okun reportados en otros estudios a nivel nacional e internacional. En estudios previos, Samanamud (2021) reportó un coeficiente de Okun de alrededor de -0.2 para el Perú, utilizando un modelo de primeras diferencias, y un valor de -1.24

utilizando un modelo de brechas. Estos resultados están más en línea con los hallazgos originales de Okun (1962), quien estimó coeficientes en un rango de -0.3 a -0.5.

La magnitud tan reducida del coeficiente de Okun en Cajamarca puede explicarse por la estructura económica de la región. Cajamarca depende en gran medida de la minería, un sector que genera crecimiento económico a través de inversiones y exportaciones, pero que no necesariamente se traduce en una creación significativa de empleo local. Este fenómeno es consistente con la denominada "paradoja de crecimiento sin empleo", donde sectores como la minería o el turismo generan crecimiento económico sin afectar de manera proporcional al mercado laboral (Ross, 1999).

Además, factores como la alta informalidad laboral, que en Cajamarca afecta a más del 70% de la población económicamente activa (INEI, 2020), y la baja calificación de la mano de obra están limitando la capacidad del crecimiento económico para reducir el desempleo de manera significativa. Estos factores específicos del mercado laboral local influyen en la debilidad de la relación entre el crecimiento del PBI y el desempleo, lo que refuerza la necesidad de considerar la estructura económica regional al interpretar los resultados del coeficiente de Okun (González et al., 2021).

Objetivo General: Establecer la relación entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa del desempleo en el departamento de Cajamarca periodo 2007-2019.

Los resultados econométricos obtenidos indican una relación inversa entre la tasa de crecimiento del PBI y la tasa de desempleo en Cajamarca para el periodo 2007-2019, en línea con la teoría de la Ley de Okun. Sin embargo, esta relación no fue evidente en el modelo original de regresión lineal directa. El coeficiente estimado fue de $-4.546e-12$, lo que resulta extremadamente bajo y no estadísticamente significativo (p -valor = 0.743),

sugiriendo que las variaciones en el crecimiento del PBI no tienen un impacto considerable y directo sobre las variaciones en el desempleo en el corto plazo.

Dado este resultado, se exploró la posibilidad de un efecto retardado del crecimiento económico sobre el desempleo. Al incluir un rezago en la variable del PBI en el modelo, se pudo captar mejor esta dinámica. La incorporación de este retraso permitió identificar que el efecto del crecimiento económico sobre la tasa de desempleo en Cajamarca podría manifestarse con un desfase temporal. Esta conclusión es coherente con estudios previos en otras economías. Por ejemplo, González et al. (2021) hallaron que los coeficientes de Okun en Ecuador se vuelven significativos cuando se tienen en cuenta los componentes cíclicos y de tendencia en las series temporales. Asimismo, Poaquiza (2020) identificó que el crecimiento económico tiene un efecto causal sobre el desempleo en Ecuador, pero este efecto se manifiesta con cierto retraso, particularmente en periodos de análisis a largo plazo.

A pesar de la consistencia teórica, la magnitud del coeficiente de Okun obtenido en Cajamarca es relativamente pequeña en comparación con otros estudios. Por ejemplo, Olivares (2020) encontró un coeficiente de Okun de -3.85 en el contexto nacional de Perú, y Okun (1962) propuso que los coeficientes típicos se encuentran en rangos de hasta -0.3. La notable diferencia con los resultados obtenidos en Cajamarca sugiere que la estructura económica regional juega un rol determinante en la relación entre el PBI y el desempleo.

En Cajamarca, la economía está fuertemente concentrada en sectores como la minería y el turismo, que son sectores que tienden a generar crecimiento económico sin generar proporcionalmente una gran cantidad de empleo directo. Esto podría explicar la baja sensibilidad del desempleo a las variaciones en el PBI, dado que la minería, un sector clave en la economía cajamarquina, tiene una baja intensidad de empleo en comparación con otros sectores más diversificados. Además, la informalidad laboral, que afecta a más

del 70% de la población económicamente activa en la región (INEI, 2020), y las limitaciones en la calificación de la mano de obra local podrían estar contribuyendo a la débil relación entre crecimiento y desempleo en este contexto (Samanamud, 2021).

CONCLUSIONES

1. Como conclusión general se tiene que la relación entre la tasa de crecimiento con la tasa de desempleo no es estadísticamente significativa (R^2 está por debajo de 0.5). Cuando se rezaga un periodo de tiempo el R^2 se eleva a un 0.2, aun así, no es suficiente por lo que se concluye se dice que la ley de Okun no se cumple para la economía del departamento de Cajamarca.
2. El crecimiento económico de Cajamarca, ha sido fluctuante en el periodo de estudio ha experimentado tasas positivas de crecimiento de crecimiento, así como tasas negativas, cabe destacar que, en el año 2008, 2009 y 2012 han sido los años de mayor crecimiento con un crecimiento promedio de 9%, además la actividad minera es la que más aporta al PBI de Cajamarca con una participación del 13% en segundo lugar, está la actividad de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura 12.5% de participación.
3. La tendencia de la tasa de desempleo en Cajamarca en el periodo de estudio ha sido creciente, para el año 2007 la tasa de desempleo era de 2.1% y al cierre del año 2019 la tasa de desempleo era de 2.3%, la tasa más baja fue en el año 2012 con 1.3% y la tasa más alta fue en el año 2013 (2.7%), por último, la tasa de desempleo promedio fue de 2.1%.

4. Como la ecuación de Okun estadísticamente no es significativa se propuso una ecuación con un rezago de una unidad de tiempo, donde el coeficiente calculado ($\beta_2 = -4.54$) no coincidió con la relación encontrada por Okun, la relación encontrada en esta investigación es de 1 a 4, además, el coeficiente R² indica que solo el 20% de la variabilidad de la tasa de variación del desempleo es explicado por la variable crecimiento económico, lo que indica que existen otros factores para que la tasa de desempleo disminuya.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alp, E., & Seven, Ü. (2019). The dynamics of household final consumption: The role of wealth channel. *Central Bank Review*, 19(1), 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2019.03.002>
- Antúnez, C. (2006). El modelo de Ramsey-Cass-Koopmans.
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L. y Arellano, C. (2020). La investigación científica. Una aproximación para los estudios de posgrado. *Universidad Internacional del Ecuador*. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Ball, L., Leigh, D., & Loungani, P. (2017). Okun's Law: Fit at 50? *Journal of Money, Credit, and Banking*, 49(7), 1413–1441. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12420>
- Ballasteros, J., Núñez, F. y Usabiaga, C. (2012). La ley de Okun para las regiones españolas: distintas aproximaciones econométricas. Documento de Trabajo. Junta de Andalucía. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/doctrabajo/Leyokun/Leyokun.pdf>
- Banco Mundial (2020). Informe sobre el desarrollo mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo. Banco Mundial.
- Banco Mundial (2022). PIB (US\$ a precios actuales). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>
- Banco Mundial (s.f.). Crecimiento del PIB (% anual). Recuperado de la base de datos del Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>
- Blais, A. (2021). Comment chercher?. *Bulletin de Methodologie Sociologique*, 151(1), 63-73. <https://doi.org/10.1177/07591063211019946>
- Briceño, M., Dávila, G. y Rojas, M. (2016). Estimación de la Ley de Okun: evidencia empírica para Ecuador, América Latina y el Mundo. *Revista Económica*, 1 (1), 35 – 45. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/209/193>

- Camarena, J. (2022). El desempleo y el producto bruto interno. estimación de la ley de OKUN para la economía peruana: 1995 - 2021 [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2454>
- Castellanos, K. (2018). Una Revisión del Comportamiento de la Tasa de Desempleo en Colombia para el periodo 1990-2017: y la Ley de Okun. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22390/1/Trabajo%20de%20Grado_Ley%20de%20Okun.pdf
- Castro, A., Parra, E. y Arango, I. (2020). Glosario para metodología de la investigación. Working Paper ESACE, (8), 1-38. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/5ANJB>
- Castro, M., & Beltrán, K. (2023). Análisis correlación del crecimiento económico y la tasa de desempleo en el Ecuador (período 2012-2021). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 4020-4035. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7248
- Companocca, A. (2018). Análisis de la Relación entre el crecimiento y el desempleo en el Perú, periodo 2001 – 2017. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Archivo digital. <http://190.119.145.154/bitstream/handle/UNSA/7387/ECcollaj.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Crisólogo, T. (2024, junio, 21). Economía de Cajamarca cayó 1% pese a tener alto potencial en minería, agroexportación y turismo <https://www.rcrperu.com/economia-de-cajamarca-cayo-1-pese-a-tener-alto-potencial-en-mineria-agroexportacion-y-turismo/>
- Elsby, M., Hobijn, B., & Şahin, A. (2015). On the importance of the participation margin for labor market fluctuations. *Journal of Monetary Economics*, 72, 64–82. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2015.01.004>
- Enríquez, I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (25), 73 – 125 pp.
- Espinoza, L. (2021). Influencia del desempleo en el crecimiento económico del departamento de Tumbes, 2007- 2019. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Tumbes].

<http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2454/TESIS%20-%20ESPINOZA%20JIMENEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=yfelipe-macroeconomia-en-la-economia-global-2nd-ed.pdf>

Fernández, A. y Simes, H. (2006). Cumplimiento de la Ley de Okun en la ciudad de posadas utilizando modelos estáticos. *Visión de Futuro*, 6(2), 151 – 174. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7400016>

Fondo Monetario Internacional. (2020). World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>

Garavito, C. (2023). Ley de Okun en Lima Metropolitana 1970 – 2021. Pontificia Universidad Católica del Perú.

González, S., Bermeo, Y., Vega, A. y Vega, F. (2021). Crecimiento Económico y Desempleo: Validez de la ley de Okun para Ecuador, periodo 2007: 2 – 2020:4. *Dominio de las Ciencias*, 7 (4). <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2117>

Granger, C. W. y Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics, *Journal of Econometrics*, 2, 11–20.

Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)

Harris, R., & Sollis, R. (2003). *Applied time series modelling and forecasting*. Wiley.

Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2017). Compendio Estadístico de Cajamarca: 2017.

Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). PERÚ: Producto Bruto Interno por Años, según Departamentos 2007 - 2020. Recuperado de la base de datos de INEI. <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). Encuesta permanente de empleo en Lima Metropolitana. [Ficha Técnica - 2021]

Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). PBI de los Departamentos, según actividades económicas: Cajamarca 2007 – 2020. Recuperado de la base de datos de INEI. <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

- Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). Población en edad de Trabajar, según ámbito geográfico. Recuperado de la base de datos de INEI. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). Población Económicamente Activa, según ámbito geográfico. Recuperado de la base de datos de INEI. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2021). Tasa de Actividad, según ámbito geográfico. Recuperado de la base de datos de INEI. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI, 2024). Desempleo aumentó en 23 ciudades del Perú, ¿cuáles son las más afectadas? <https://rpp.pe/economia/economia/inei-desempleo-aumento-en-23-ciudades-del-peru-cuales-son-las-mas-afectadas-noticia-1535510>
- Jaimovich, N., & Siu, H. (2020). Job polarization and jobless recoveries. *The Review of Economics and Statistics*, 102(1), 129–147. https://doi.org/10.1162/rest_a_00875
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento Económico: Enfoques y modelos*. Fondo Editorial – Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/46611>
- Jiménez, K. y Ochoa, W. (2017). Ley de Okun. Análisis de la relación entre crecimiento y desempleo para 12 países de América Latina. *Revista Publicando*, 4 (13), 1 – 15.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Krueger, A., Cramer, J., & Cho, D. (2014). Are the long-term unemployed on the margins of the labor market? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2014(1), 229–299. <https://doi.org/10.1353/eca.2014.0004>

- Laos, R. (2015). Relación entre crecimiento económico y tasa del desempleo en el Perú, 2000 – 2013. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo] <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70003df8-b748-436b-8d5c-246c61408b57/content>
- Larraín, F. y Sachas, J. (2002). Macroeconomía en la economía global. Pearson Education. <https://macroeconomiauca.files.wordpress.com/2012/05/sachs-jeffrey-amp-larrain->
- López, J. (1 de setiembre 2021). Desempleo. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/desempleo-paro.html>
- Magariños, N. (2018). Un análisis conceptual y empírico de la Ley de Okun para Argentina. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional del Sur] <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5101/Tesis%20Magari%C3%B1os%2C%20N%C3%A9stor%20Adri%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marotti, A. y Wood, T. (2019). What is applied research anyway?. Revista de Gestão, 26(4), 338-339. <https://doi.org/10.1108/REG-10-2019-128>
- McConnell, C., Brue, S., & Flynn, S. (2011). Economics: Principles, problems and policies. McGraw Hill Higher Education.
- McConnell, C., Flynn, S., & Brue, S. (2011). McConnell, economics, AP edition. McGraw-Hill Education.
- Mingorance, A., Calvo, A. y Barruso, B. (2017). Efectos de las variables macroeconómicas e institucionales en el desempleo: análisis para Europa (1985-2011). *Semana Económica*, 20 (42), 17 – 46. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/2094/1834>
- Oficina Internacional del Trabajo. (OIT, 2014). Analizar el desempleo y el subempleo. [Nota orientativa 1]. https://ed_emp/documents/publication/wcms_563303.pdf
- Okun, A. (1962). Potential Gnp: Its Measurement and Significance. American Statistical Association, Proceedings of the Business and Economic Statistics Section.
- Olivares, L. (2020). Influencia del Crecimiento Económico en la tasa de desempleo en el Perú, bajo el enfoque de la Ley de Okun: 2001 – 2018. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital.

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3811/Tesis%20-%20Leonardo%20Keith%20Olivares%20Apaza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelada OIT). Recuperado de la base de datos del Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>

Picardo, E. (2023, setiembre 9). The importance of GDP. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/investing/121213/gdp-and-its-importance.asp>

Poaquiza, J. (2020). El desempleo y su influencia en el crecimiento económico del Ecuador, enfoque Okun [Proyecto de Investigación]. Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30815>

Porras-, M., & Martín, Á. (2023). Okun's law: The relationship between unemployment and economic growth. En Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics (pp. 1–20). Springer International Publishing.

Pulido, A. (1983). Los modelos econométricos y su problemática https://w3.ual.es/~jgarcia/index_archivos/tema2.pdf

Rodríguez, P. y Peredo, F. (2007). Estimación de la Ley de Okun para la economía mexicana. *Análisis Económico*, 22(51), 59 – 79. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41311486004.pdf>

Ross, D. (1999) Philosophy of Economics <https://plato.stanford.edu/entries/economics/>

Ruesga, S., Pérez, L., & Sell, F. (2018). Desajustes en el mercado de trabajo e inflación: un modelo integrador estimado para el caso español durante la gran recesión. *Economía y sociedad*, 23(54), 1. <https://doi.org/10.15359/eyes.23-54.6>

Şahin, A., Song, J., Topa, G., & Violante, G. (2014). Mismatch unemployment. *American Economic Review*, 104(11), 3529–3564. <https://doi.org/10.1257/aer.104.11.3529>

Samanamud, E. (2021). Una revisión para el Perú de la relación entre el desempleo, el subempleo y la producción. *Revista Finanzas y Política Económica*, 13 (2), 473-511 pp. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8049446>

Sánchez, A., & Murillo, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147–181. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>

Zegarra, D. (2024, 11 de julio). Presidente del IIMP en Cajamarca: “El valor agregado de la minería está en toda la infraestructura que genera su inversión”. *Revista de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y energía*. <https://www.desdeadentro.pe/2024/07/presidente-del-iimp-en-cajamarca-el-valor-agregado-de-la-mineria-esta-en-toda-la-infraestructura-que-genera-su-inversion/>

Wooldridge, J. (2019) *Introducción a la econometría Un enfoque moderno* 4ª Edición <https://herioscarlanda.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/10/wooldridge-2009-introduccion-a-la-econometria-un-enfoque-moderno.pdf>

