



MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

**ESTUDIO Y CONTRASTE DE LA LEY DE OKUN:
EXPERIENCIA DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA Y DE CANARIAS (2000-2015)**

**STUDY AND CONTRAST OF OKUN'S LAW:
EXPERIENCE OF THE SPANISH ECONOMY AND THE CANARY ISLANDS (2000-2015)**

Autoría: D. Jesús Miguel Martínez Ortega

Tutorizado por: D. Juan Pablo del Río Disdier

Grado en ECONOMÍA
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO
Curso Académico 2022 / 2023

San Cristóbal de La Laguna, 12 de Julio de 2023

RESUMEN

La Ley de Okun es una herramienta que nos permite comprender la dinámica entre desempleo y crecimiento ajustada a distintos contextos. Creada por Arthur M. Okun, esta ley establece una relación inversa entre desempleo y crecimiento económico, principalmente por el comportamiento de la demanda laboral y la eficiencia en periodos de expansión y de recesión. La magnitud y estabilidad del coeficiente que nos ayuda a comprender esta relación puede llegar a variar en gran nivel según la situación a la que se aplique, siendo ésta una de las principales críticas y limitaciones que posee esta ley

A través del estudio teórico y econométrico de esta ley en la comunidad de Canarias durante el periodo comprendido entre los años 2000-2015 se busca comprender y abordar los desafíos principales que enfrenta la región con relación a las fluctuaciones entre los factores desempleo y crecimiento económico en periodos de expansión y de recesión

Palabras clave: Ley de Okun, tasa de desempleo, crecimiento económico, economía canaria

ABSTRACT

Okun's Law is a tool that allows us to understand the dynamics between unemployment and growth adjusted to different contexts. Created by Arthur M. Okun, this law establishes an inverse relationship between unemployment and economic growth, mainly due to the behavior of labor demand and efficiency in periods of expansion and recession. The magnitude and stability of the coefficient that helps us understand this relationship can vary greatly depending on the situation to which it is applied, this being one of the main criticisms and limitations of this law.

Through the theoretical and econometric study of this law in the community of the Canary Islands during the period between 2000-2015, it seeks to understand and address the main challenges facing the region in relation to fluctuations between unemployment and economic growth factors in periods of expansion and recession

Key words: Okun's Law, unemployment rate, economic growth, canary economy

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 VIDA Y OBRA DE OKUN.....	7
2.2 CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA Y POLÍTICO-ECONÓMICA DE LA LEY DE OKUN.....	9
2.2.1 Antecedentes a este trabajo.....	10
3. ANÁLISIS DE DATOS.....	12
3.1 DATOS NACIONALES.....	13
3.2 DATOS DE LAS ISLAS CANARIAS.....	17
4. METODOLOGÍA	22
4.1 MODELO DE BRECHAS.....	22
4.2 MODELO DE PRIMERAS DIFERENCIAS.....	23
5. ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS EMPÍRICOS.....	24
5.1 ANÁLISIS DE DATOS	24
5.2 CONTRASTE DE LA LEY DE OKUN.....	28
6. CONCLUSIONES.....	32
7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE INFORMACIÓN.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución del PIB real de España (2000-2015). Año base 2000.....	14
Gráfico 2. Tasa de variación interanual del PIB real de España (2001-2015).....	15
Gráfico 3: Evolución de la Tasa de desempleo anual de España (2000-2015).....	16
Gráfico 4. Tasa de variación interanual de la Tasa de Desempleo en España (2001-2015).....	17
Gráfico 5. Evolución del PIB real de Canarias (2000-2015).....	18
Gráfico 6. Tasa de variación interanual del PIB real de Canarias (2001-2015).....	19
Gráfico 7: Evolución de la Tasa de desempleo anual de Canarias (2000-2015).....	20
Gráfico 8. Tasa de variación interanual de la tasa de desempleo de Canarias (2001-2015).....	21
Gráfico 9. Comparación de la variación interanual entre PIB español y PIB canario (2001-2015)...	21
Gráfico 10. Tasa de variación interanual de la tasa de desempleo de Canarias (2001-2015).....	22
Gráfico 11. Evolución del PIB Real y del PIB estructural para España. Año base 2000.....	25
Gráfico 12. Evolución del PIB Real en comparación con el PIB estructural para Canarias.....	25
Gráfico 13. Comportamiento cíclico PIB de España(2000-2015).....	26
Gráfico 14. Comportamiento cíclico PIB de Canarias(2000-2015).....	26
Gráfico 15. Evolución de la Tasa de desempleo real en comparación con la Tasa de desempleo natural para España.....	27
Gráfico 16. Evolución de la Tasa de desempleo real en comparación con la Tasa de desempleo natural para Canarias.....	27
Gráfico 17. Comportamiento cíclico de la Tasa de desempleo de España(2000-2015).....	28
Gráfico 18. Comportamiento cíclico de la Tasa de desempleo de Canarias(2000-2015).....	28
Gráfico 19. Contraste de Ley de Okun en España(2000-2015).....	29
Gráfico 20. Contraste de Ley de Okun en Canarias (2000-2015).....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronología de la Vida y Obra de Arthur Melvin Okun.....	8
Tabla 2. Evolución anual del PIB real en España (2000-2015) (millones).....	13
Tabla 3. Evolución de la Tasa de desempleo (%) en España (2000-2015).....	15
Tabla 4. Evolución anual del PIB real de las Islas Canarias (2000-2015).....	17
Tabla 5. Evolución de la Tasa de Desempleo (%) en Canarias (2000-2015).....	19
Tabla 6. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2000-2015).....	30
Tabla 7. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2000-2007).....	31
Tabla 8. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2008-2015).....	31
Tabla 9. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2000-2015).....	31
Tabla 10. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2000-2007).....	32
Tabla 11. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2008-2015).....	32

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno del desempleo constituye una de las variables macroeconómicas que a través del tiempo ha castigado la economía del archipiélago canario, siendo especialmente preocupante en los últimos años, primeramente debido a la crisis financiera e inmobiliaria del año 2008, que sacudió los cimientos de la economía global, con todos los daños colaterales que esto supone, y más reciente aún con la crisis socioeconómica causada a raíz de la pandemia global desencadenada en el año 2020, que ha exacerbado los desafíos y obstáculos en el ámbito del impulso a un crecimiento económico eficiente en la región, generando un daño adicional en los índices de la tasa de desempleo de la población activa.

Este fenómeno guarda una relación intrínseca con el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) la cual será motivo de estudio en este trabajo. Históricamente se ha demostrado a través de la aplicación empírica de esta herramienta que durante periodos de expansión económica en los que se experimenta un aumento en la producción y el consumo, los niveles de desempleo sufren una reducción; en contraste con lo anterior, en fases de recesión se evidencian cambios que provocan el aumento de la tasa de desempleo, evidenciando la vulnerabilidad económica ante situaciones adversas. Tenemos el claro ejemplo de la tasa de desempleo en la comunidad autónoma de Canarias que en el año 2007 se situaba en el 10.9%, alcanzando en el año 2008 luego de los primeros azotes de la crisis financiera prácticamente el doble con una magnitud de 21% en el año 2008.

Con el objetivo de analizar y estudiar la relación entre crecimiento económico y el fenómeno del desempleo en 1962 es concebida por el economista y asesor presidencial estadounidense Arthur M. Okun la conocida como Ley de Okun, que indicaba una relación donde aproximadamente por cada 1% que disminuyera la tasa de desempleo, el crecimiento económico aumentaría en un 3%. En esta memoria de Trabajo Final de Grado nuestro objetivo será la constatación de dicha relación en la comunidad autónoma de Canarias, a sabiendas de las particularidades que posee dicha zona.

Las Islas Canarias al tener una economía poco diversificada basada en el turismo, tener tan bajos niveles de inversión en I+D+i y demás consecuencias de su ubicación geográfica, presentan una base económica muy vulnerable a las fluctuaciones financieras a nivel mundial, por lo tanto los resultados arrojados de la aplicación de la Ley de Okun son una valiosa fuente de información que nos indican la manera en la que se puede estimular el fortalecimiento de la economía a través de la formulación de políticas laborales y financieras y con el uso herramientas varias que permitan una reducción de la tasa de desempleo y por consiguiente un crecimiento económico acelerado.

La presente investigación estará estructurada por cuatro secciones fundamentales. En primer lugar contaremos con el estudio académico de la Ley de Okun, donde señalaremos los aportes más importantes desde su creación con la finalidad de conocer profundamente su implicación e importancia en la historia económica reciente; la segunda parte estará compuesta por la identificación, exposición y análisis de los datos con los que llevaremos a cabo la resolución empírica del sistema; el tercer apartado nos explicará la metodología utilizada para llegar a la cuarta y última sección que está comprendida por los resultados que arrojó la investigación y las consiguientes conclusiones sobre dichos resultados.

2. MARCO TEÓRICO

La Ley de Okun ha sido desde su creación un paradigma analítico fundamental en el estudio del comportamiento económico de una sociedad, los resultados que dicha ley puede arrojar, y su interpretación en el contexto adecuado pueden ser cruciales para la invención y reajuste de políticas económicas destinadas a la mejora del mercado laboral y a su adaptación frente a las distintas fluctuaciones ocasionadas por desequilibrios en la economía mundial. Como veremos más adelante, esta herramienta ha sido utilizada internacionalmente de distintas formas entre las que cabe mencionar, el estudio de conjunto de países, el estudio de economías nacionales o el estudio de economías regionales, siendo igualmente efectivo en todos los casos. Esta versatilidad que posee, lo convierte en un instrumento crucial para profundizar en las dinámicas socioeconómicas a nivel mundial

2.1 VIDA Y OBRA DE ARTHUR M. OKUN (1928-1980)

Antes de realizar el análisis por la literatura relacionada con la Ley de Okun, se considera necesario destacar brevemente algunos aspectos relativos a la biografía de Arthur M. Okun, con la finalidad de sumergir al lector en un contexto que facilitará una comprensión más sólida del trabajo.

Arthur M. Okun fue un destacado economista nacido el 28 de noviembre de 1928 en Nueva Jersey, Estados Unidos. Realizó sus estudios en la Universidad de Columbia para posteriormente ejercer en la Universidad de Yale como profesor. Durante el Gobierno de J.F. Kennedy desempeñó el papel de asesor del Council of Economics Advisers (CEA) y fue nombrado presidente de este durante el mandato del presidente Lyndon B. Johnson que también coincidió con la Guerra de Vietnam, la cual exigía una fuerte financiación, derivando esto en un enorme déficit presupuestario. (Economic Thinkers: A Biographical Encyclopedia: A Biographical Encyclopedia)

Como gran defensor del modelo económico keynesiano, Okun sostenía que la política fiscal era mejor herramienta que la política monetaria federal al tiempo de influir en la economía. Por ende, cuando Estados Unidos sufrió una recesión a mediados de la década de 1960, la CEA recomendó la reducción de impuestos, con la finalidad de aumentar el gasto por parte de los consumidores.

La aportación al campo de la economía por parte de Okun es innegable, teniendo decenas de trabajos e investigaciones significativas que representan herramientas valiosas hasta el día de hoy. Un ejemplo es el trabajo "*Equality and Efficiency: The Big Tradeoff (1975)*" donde se explica el concepto aplicado de impuesto progresivo, afirmando que es una buena opción siempre que se tenga en cuenta la variable de pérdida de eficiencia durante el proceso de distribución a los estratos más bajos, principalmente debido a recursos que se pierden como consecuencia de gastos administrativos.

En cuanto a contribuciones empíricas significativas podemos nombrar dos que sobresalen del resto: el índice de miseria y la ley de Okun. Este trabajo se centrará en el estudio y constatación de la última, actuando como un indicador sumamente relevante a través del que estudiar la sensibilidad de la economía en relación con el factor desempleo.

La siguiente tabla (Tabla 1) resume cronológicamente la vida y obra de Arthur M. Okun, incluyendo sus trabajos y logros más destacados en el ámbito profesional.

Tabla 1. Cronología de la Vida y Obra de Arthur Melvin Okun

1928	Nacimiento de Okun en Nueva Jersey
1949	Obtuvo el título de Bachelor of Science (B.S.)
1956	Obtuvo el Doctorado (Ph. D.) en economía en la Universidad de Columbia
1959	"A Review of Some Economic Forecasts for 1955–57"
1960	<ul style="list-style-type: none"> • "On the Appraisal of Cyclical Turning Point Predictors" • "The Value of Anticipations Data in Forecasting National Product"
1962	Propuesta de la Ley de Okun en "Potential GNP: Its measurement and significance"
1963	<ul style="list-style-type: none"> • "Comment on Friedman's and Schwartz's Money and Business Cycles" • "Investment Demand at Full Employment" • "Monetary Policy, Debt Management and Interest Rates: A Quantitative Appraisal"
1968	<ul style="list-style-type: none"> • Empieza a trabajar en el Council of Economics Advisers durante el gobierno de Lyndon Johnson • Se le es otorgado el título de "Fellow of the American Statistical Association"
1969	Deja de ser parte del Council of Economics Advisers durante el gobierno de Lyndon Johnson
1970	"The Political Economy of Prosperity."
1973	"Upward Mobility in a High-Pressure Economy"
1975	<ul style="list-style-type: none"> • Equality and Efficiency: The Big Tradeoff • "Inflation: Its mechanics and welfare costs"
1978	"Efficient Disinflationary Policies"
1980	<ul style="list-style-type: none"> • "Rational Expectations with Misperceptions as a Theory of the Business Cycle" • Muerte de Okun en Washington D. C.
1981 (postmortem)	Prices and Quantities: A Macroeconomic Analysis

Fuente: Elaboración propia

2.2. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA Y POLÍTICO-ECONÓMICA DE LA LEY DE OKUN

En 1962, Arthur Melvin Okun estrena su trabajo titulado "Potential GNP: Its measurement and significance" donde por primera vez se habla de la conocida hoy en día como Ley de Okun. El mismo economista en una entrevista que concedió en 1969 habla de su descubrimiento y lo define como "una aproximación muy corta a un grupo de relaciones complicadas, y dice esencialmente que se pierde aproximadamente el tres por ciento de la producción potencial por cada punto porcentual extra de desempleo que se mantiene"

En el paso del tiempo otros investigadores han aportado sus propias definiciones de la Ley de Okun, dándole un poco más de profundidad al concepto. Una de las más famosas es cuando se define esta ley como "una relación fuertemente lineal entre las variaciones de la producción y del desempleo" aportando que "en una economía en expansión con una población activa relativamente estable, debe aumentar el volumen de recursos humanos empleados para aumentar su nivel de producción y reduce por tanto su nivel de paro. Análogamente, una economía en recesión disminuirá el número de empleados, aumentando en consecuencia su nivel de desempleo" (Ballesteros Gallardo, J. (2011): *La Ley de Okun para las regiones españolas: Distintas aproximaciones econométrica*, p.8)

Cabe destacar que, aunque se le define como "ley" no es una relación teórica estricta como se podría creer, sin embargo, se le da este nombre pues es una relación empírica que se cumple con bastante regularidad, variando únicamente en el valor de los coeficientes. De hecho, James Tobin, un colega de Okun que coincidió con él en Yale y en el CEA, define esta relación como "una de las regularidades empíricas más fiables de la macroeconomía"

En el trabajo original, Okun propuso 3 formas diferentes de calcular la sensibilidad en el crecimiento económico con respecto a la variable de la tasa de desempleo, de las cuales las primeras dos han sido las más utilizadas por los investigadores.

La primera forma de cálculo que propuso Okun fue a través del método de "First differences" o por su traducción en español, "el método de las primeras diferencias". Este método se basa en demostrar que las variaciones en la tasa de desempleo, las cuales fueron tomadas trimestralmente y reflejadas en puntos porcentuales, están relacionadas con las variaciones porcentuales trimestrales del Producto Nacional Bruto. Para este método se utilizaron 55 observaciones desde 1947 hasta 1960 aplicadas a una ecuación de regresión que tuvo como resultado que la tasa de desempleo aumentará un 0.3% entre trimestres siempre y cuando el PNB real no varíe; este crecimiento se debe a los aumentos de productividad y el crecimiento de población activa. Por otra parte, si el desempleo crece un 1% más, la producción decrecerá un 3.3% (Okun, (1962): *Potential GNP: Its measurement and significance*).

El segundo método es el denominado como "gap model" o según su traducción al español "modelo de brechas". Este modelo consiste en seleccionar algunos valores potenciales de las variables del modelo, las cuales son tasa de desempleo y Producto Nacional Bruto, utilizando tasas de crecimiento supuestas y algunos niveles de referencia; el nombre de modelo de brechas viene dado por las brechas generadas entre las variables potenciales y las variables reales.

El resultado aportado por esta metodología fue que un aumento del 1% en el factor desempleo produce aproximadamente entre un 2.8% y un 3.8% de pérdida en la producción potencial, todo esto dependerá de si la producción real está situada por encima o por debajo de la producción potencial.

Por último, aunque es un método que no se tiene tan en cuenta por los investigadores, Okun propuso el modelo de Tendencia y elasticidad ajustada, y en él se establece que existe una relación relevante de elasticidad constante entre el rango de la relación del output actual y el potencial con la tasa de empleo como fracción de su nivel potencial; también afirma que existe una tasa de crecimiento constante de la producción potencial con algunas condiciones traducidas en fórmula. Para ejecutar este modelo él utilizaba la relación entre el logaritmo de la tasa de empleo con una tendencia temporal y con el logaritmo del Producto Interno Bruto Real, arrojando resultados que sugieren que por cada reducción de empleo del 1%, la producción crecerá aproximadamente un 3% (Okun (1962): *potential GNP: Its measurement and significance*)

Los resultados obtenidos a través de la aplicación de los tres métodos anteriormente comentados indican que existe una relación significativa entre el factor producción y el factor desempleo, aproximada al rango 3 a 1 respectivamente. Esto quiere decir que cuando el desempleo aumenta en 1%, la producción se verá disminuida en un 3%

2.2.1 Antecedentes de este trabajo

Desde la formulación de la ley hasta el día de hoy han surgido numerosas variaciones en su aplicación; éstas van desde el tamaño del territorio a estudiar, ya que es una ley que puede ser aplicada nacional, internacional o regionalmente, hasta las variables que se toman en cuenta, o por ejemplo las técnicas que se utilizan con la finalidad de obtener resultados más certeros. A continuación, pasaremos a reseñar algunos de los trabajos que han inspirado la presente investigación de manera cronológica con la finalidad de ver cómo han ido mejorando las técnicas y aplicaciones de esta ley.

- Lee (2000) fue de los primeros trabajos que se han estudiado para la elaboración de este trabajo, su estudio estuvo basado en el ámbito internacional, estudiando 16 países de la OCDE en el periodo de 1965-1996 con excepción de Alemania que empezó a estudiarse en 1960; él utilizó los dos modelos más famosos que son el método de las primeras diferencias y modelo de brechas. Las principales conclusiones que aporta es que hay grandes diferencias entre países y que los resultados son muy diferentes según el modelo que se aplique para estudiar.
- Christopoulos (2004) para estudiar 13 regiones de Grecia, utiliza un modelo de brechas con distintos filtros aplicados y la utilización de distintos tests con la finalidad de eliminar tendencias y no tener un problema de estacionalidad, el periodo a estudiar fue el de 1971-1993 la conclusión más significativa de esta investigación es que la Ley de Okun no se cumplía en la mayoría de regiones estudiadas (en 7 de 13) lo que llevo a Christopoulos a pensar que eran necesarios ciertos cambios estructurales en el mercado laboral en estas regiones.

- Freeman (2000) fue otro de las investigaciones en las que se basó este trabajo debido a que el realizó un estudio interregional contando con la participación de 8 regiones de Estados Unidos en el periodo de 1977-1997, para esto aplicó el modelo de brechas, pero con la aplicación extra de un filtro que ayudaría a eliminar la tendencia.
- El aporte de Villena (2013) nos ha servido para comprender la forma cíclica en la que actúa la economía en España y las consecuencias que tiene este comportamiento, dándonos a entender que existe una destrucción de empleo concentrada en trabajadores de baja formación y con contratos temporales. Además, la estructura sectorial del empleo, el marco institucional del mercado laboral, entre otros factores son los causantes de que el coeficiente de Okun cada vez sea más alto en España.
- En la contribución a cargo de Villaverde y Maza (2009) se estableció una base para entender mejor las diferencias regionales en España debido a que estudió 17 Comunidades Autónomas en el periodo de 1980-2004 aplicando el modelo de primeras diferencias y obteniendo resultados muy sensibles, este trabajo va centrado especialmente a la parte de medidas políticas para la mejora del mercado laboral español, mostrando que durante el periodo se observan diferentes resultados por la estructura que tenía este en las distintos contextos.
- La investigación de Molero (2010) ayudó a entender cómo funcionaba la ley cuando estaba aplicada a un país en vías de desarrollo, estudiando el periodo de 1999-2009 en la economía venezolana, para ello utilizó el método de primeras diferencias, arrojando que, si se cumplía la Ley de Okun, sin embargo, carecía de significatividad esta relación y se cree que es debido a que las variaciones en la tasa de desempleo han sido un tanto inelásticas.
- Después del trabajo de Villaverde y Maza (2009), el próximo acercamiento que tenemos en cuanto a la economía española es el trabajo de Martín Román y Porrás (2012) que estudia las 17 Comunidades Autónomas para el periodo de 1981-2010 aplicando el modelo de primeras diferencias, en este trabajo se cumple la ley de Okun de manera significativa para la mayoría de las comunidades autónomas, sin embargo si existen diferencias interregionales que serían estudiadas en el mismo trabajo, deduciendo que son consecuencia de la estructura del mercado laboral y los niveles de productividad en cada comunidad
- Binet y Facchini (2013) donde se estudian 22 de regiones de Francia con datos en el periodo 1990-2008 utilizando el modelo de brechas con filtro de Hodrick-Prescott tal como se hará en el presente trabajo de investigación, la ley de Okun se cumplió en 14 de las 22 provincias, sin embargo, ellos toman la idea de que en las otras 8 provincias esta falta de correlación significativa puede deberse a la existencia de mucho empleo público

- Resulta muy interesante echar un vistazo a los trabajos de Sala y Trivin (2018), y de Novak y Darmo (2019) pues estos a través de la aplicación de distintos modelos (modelo de brechas y modelo lineal respectivamente) se centraron en estudiar los periodos de expansión antes de la crisis y de recesión post-crisis, los resultados también son interesantes pues demuestran que en España los niveles de correlación son mayores en el periodo de crisis, mientras que la Unión Europea encuentra mayor correlación en los periodos post-crisis .

En consecuencia, del estudio de estos trabajos se ha configurado una base bibliográfica de considerable riqueza para poder dar un paso adelante y conocer mejor acerca de cómo ha ido avanzando la aplicación de la Ley de Okun y como se puede ver afectada en los distintos escenarios o según los distintos métodos o variables que se apliquen en su uso

3. ANÁLISIS DE DATOS

Para dar el paso hacia la parte práctica de este trabajo es indispensable explicar la razón por la que nos centramos en la región de Canarias y el porqué de la comparación con el territorio nacional español. Por su lejanía física con la península ibérica y su cercanía al noroeste del continente africano, el archipiélago canario junta ciertas particularidades que lo llevan a ser de especial interés para este estudio, además si contemplamos el hecho del factor insularidad, la reducida posibilidad de una movilidad laboral y de carecer de la participación de un gran porcentaje de industria automatizada en su PIB al estar intensificada y especializada principalmente de la participación del sector agrícola y el sector servicios con una escasa inversión privada extranjera debido a las trabas burocráticas y económicas (incentivo insuficiente a la inversión) sitúa a Canarias a ser un caso de estudio sumamente especial dentro del continente europeo.

Por otra parte, aunado a lo anterior, este estudio se basará en el contraste de la Ley de Okun diferenciando los periodos anteriores a la crisis económica mundial (2000-2007) y los periodos posteriores a esta (2008-2015), con la finalidad de estudiar la sensibilidad del crecimiento económico frente a una creciente tasa de desempleo, la Comunidad Autónoma de Canarias resulta interesante a este estudio pues ha sido una de las regiones más golpeadas por la crisis mundial del 2008 si en datos porcentuales hablamos, esto se debe a que las grandes economías (de las que el crecimiento del archipiélago depende) adoptaron una forma más conservadora

Para este trabajo utilizaremos los niveles de Producto Interno Bruto (PIB) real el cual extraeremos del Instituto Nacional de Estadística y los niveles de la tasa de desempleo, los cuales serán extraídos de la Encuesta de Población Activa, los territorios a estudiar serán el total del territorio nacional español y la Comunidad Autónoma de Canarias para el periodo total de 2000-2015, separándolo posteriormente para la obtención de resultados más significativos en subgrupos de 2000-2007 y 2008-2015.

3.1 DATOS NACIONALES

Tabla 2. Evolución anual del PIB real en España (2000-2015) (millones)

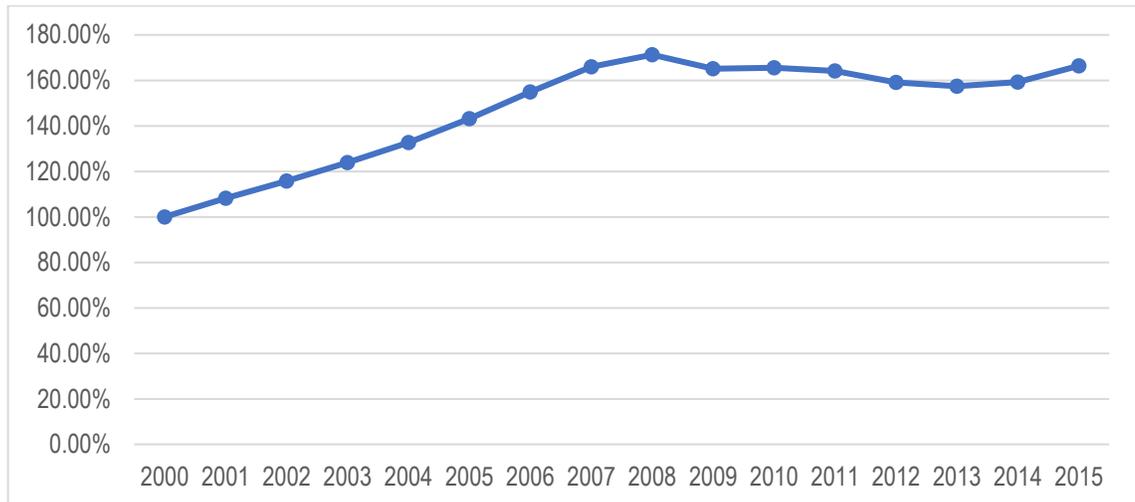
Años	PIB
2000	647.851
2001	700.993
2002	749.552
2003	802.266
2004	859.437
2005	927.357
2006	1.003.823
2007	1.075.539
2008	1.109.541
2009	1.069.323
2010	1.072.709
2011	1.063.763
2012	1.031.099
2013	1.020.348
2014	1.032.158
2015	1.077.590

Fuente: INE Database y elaboración propia

La Tabla 2 presenta los datos totales de la economía española del PIB real para los años comprendidos entre 2000 y 2015, como podemos observar hay un crecimiento sostenido hasta el año 2008 donde por primera vez hay un bache en el crecimiento del PIB nacional, este año sería el techo de este periodo, y posteriormente bajaría hasta el año 2010 que presenta una muy leve subida, casi imperceptible, y luego de este seguiría bajando hasta el 2015 que presenta una recuperación económica leve. Esta evolución es acorde a la crisis mundial que golpeó la economía el país en 2008, es por ello que vemos como los años anteriores a este se presenta un crecimiento y los años posteriores son años de recuperación

Estos datos serán los utilizados en la parte práctica del presente estudio, adaptándolos porcentualmente al año base 2000, para la toma de resultados nacionales.

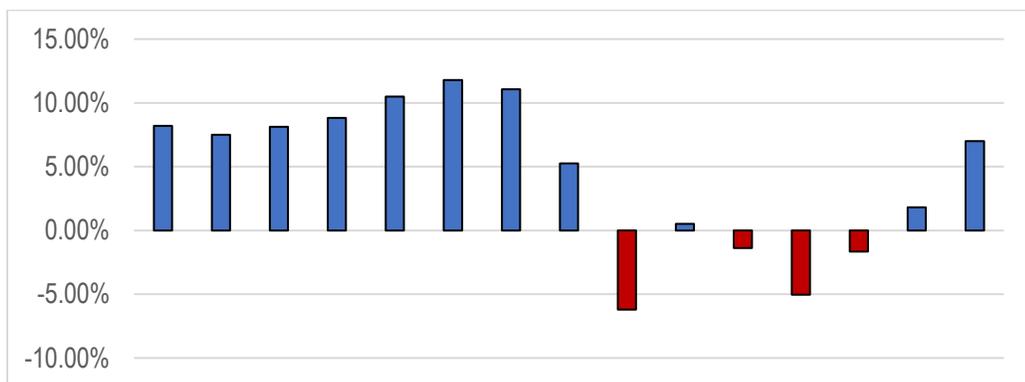
Gráfico 1. Evolución del PIB real de España (2000-2015). Año base 2000



Fuente: INE Database y elaboración propia

El Gráfico 1 nos muestra de una manera más visible la evolución del PIB a través de los años, viendo físicamente en la curva las diferentes fluctuaciones que ha sufrido la economía española a través de los años. Para su elaboración se utilizaron las variaciones porcentuales del PIB real con año base 2000

Gráfico 2. Tasa de variación interanual del PIB real de España (2001-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

En el Gráfico 2 se observa la variación interanual en puntos porcentuales del PIB español partiendo del año 2000 al 2015, esta gráfica se utiliza como herramienta para visibilizar el momento de pérdida económica por el que pasó España luego de la crisis, concluyendo que, en los años 2009, 2011, 2012 y 2013 el PIB no solo no aumentó, sino que se redujo en comparación con el año anterior, y que el año 2010 prácticamente no cambió en relación con el año 2009. Además, ni siquiera en el año 2015 que representa el mayor año de recuperación luego de la crisis, el PIB creció a un ritmo similar al del periodo pre-crisis.

Tabla 3. Evolución de la tasa de desempleo (%) en España para el periodo (2000-2015)

Años	Tasa de desempleo
2000	13.4%
2001	10.6%
2002	11.6
2003	11.4
2004	10.5
2005	8.7%
2006	8.3%
2007	8.6%
2008	13.8%
2009	18.7%
2010	20.1%
2011	22.6%
2012	25.8%
2013	25.7%
2014	23.7%
2015	20.9%

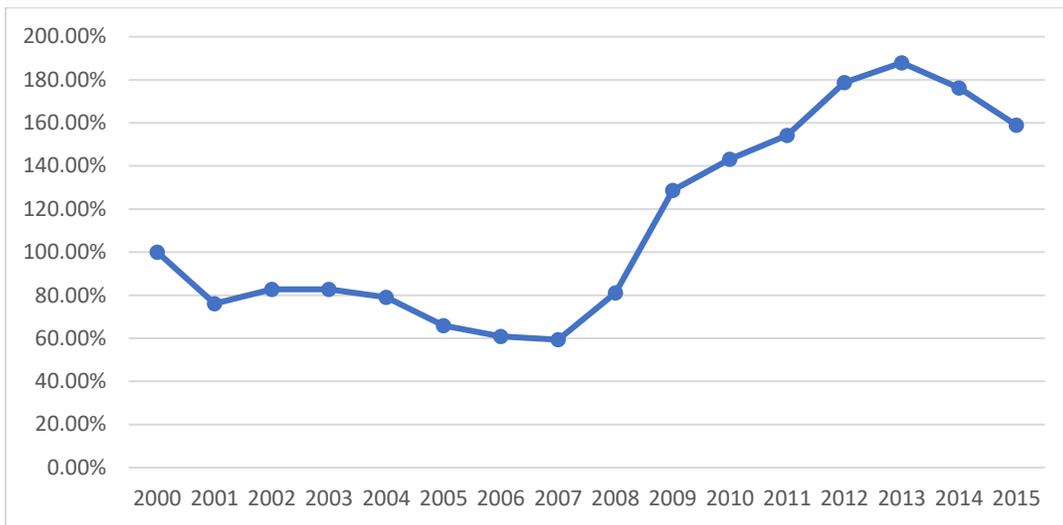
Fuente: EPA y elaboración propia

En la Tabla 3 vemos cómo ha ido evolucionando la tasa de desempleo en puntos porcentuales desde el año 2000 hasta el año 2015, podemos observar como el desempleo decreció prácticamente un 50% desde el año 2000 hasta el año 2007, en pleno periodo de expansión de la economía española, esta expansión concuerda con el crecimiento del PIB que vimos en la Tabla 2.

Como se puede recordar, la crisis del 2008 en España se tradujo en altos niveles de desempleo como una consecuencia inmediata por culpa de los recortes en las empresas en busca de subsistir a la difícil situación económica a la que se estaban enfrentando, esta subida del desempleo se ve claramente reflejada en el año 2008 donde la tasa de desempleo supera incluso los números del inicio de siglo; posteriormente sería un crecimiento continuo del desempleo hasta el año 2012, llegando a alcanzar datos de más del 25% de la población activa desempleada, luego de ese año comenzarían a hacer efecto las medidas de rescate tomadas y comenzaría un decrecimiento un tanto acelerado bajando aproximadamente un 5% en tan solo 2 años.

Estos datos de la tasa de desempleo son los que utilizaremos para realizar la parte práctica de este estudio, adaptándolos porcentualmente al año base 2000.

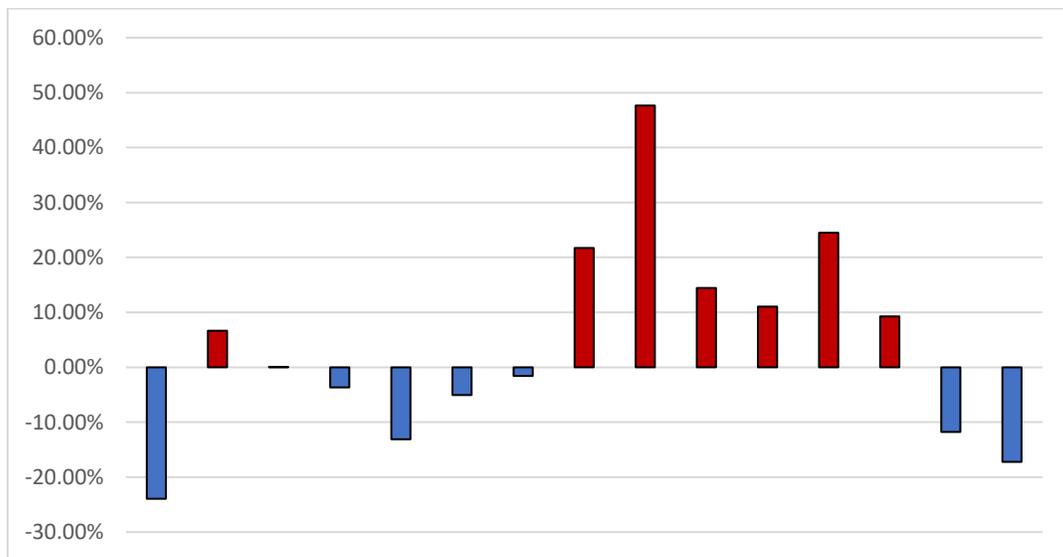
Gráfico 3: Evolución de la Tasa de desempleo anual de España (2000-2015)



Fuente: EPA y elaboración propia

Por otra parte, en el Gráfico 3 se reflejan los datos de la tabla anterior adaptados ya porcentualmente al año base 2000, pero de una manera más visible para el lector, podemos observar con más facilidad la agresividad con la que subió la tasa de desempleo en los años de recesión y también permite ver como luego del año 2013 comenzó a disminuir con una fuerza parecida a este crecimiento.

Gráfico 4. Tasa de variación interanual de la Tasa de Desempleo en España (2001-2015)



Fuente: EPA y elaboración propia

Como ayuda a la visualización del problema por el lector, se ha elaborado la tabla de la variación interanual porcentual de la tasa de desempleo español, utilizando como año base el año 2000, manteniendo la referencia de las barras rojas como momentos donde el desempleo subió bruscamente, teniendo como año donde vario más la tasa, el año 2000.

3.2. DATOS DE LAS ISLAS CANARIAS

Tabla 4. Evolución anual del PIB real de las Islas Canarias para los años (2000-2015)

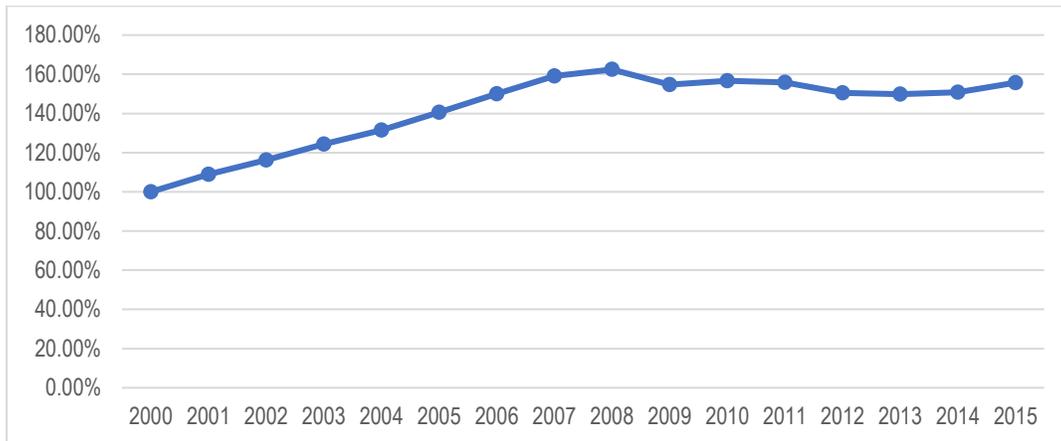
Años	PIB
2000	26,048,646
2001	28,352,782
2002	30,271,685
2003	32,396,850
2004	34,229,642
2005	36,631,532
2006	39,058,508
2007	41,425,115
2008	42,308,705
2009	40,296,021
2010	40,811,481
2011	40,595,330
2012	39,204,779
2013	39,032,454
2014	39,266,705
2015	40,566,240

Fuente: INE Database y elaboración propia

En la Tabla 4 se puede apreciar el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) a lo largo de los años estudiados. Se observa un crecimiento sostenido del PIB hasta el año 2008, lo cual indica un periodo de expansión económica. Sin embargo, en el año 2009 se produce un quiebre en esta tendencia debido a la crisis económica que afectó a nivel mundial, generando un impacto negativo en la economía nacional.

Posteriormente, en los años siguientes, se observa un periodo de bajo crecimiento económico, caracterizado por una recuperación lenta y gradual. No es hasta el último año de estudio, 2015, que se registra un crecimiento más pronunciado en el PIB. Este incremento en el PIB indica un posible punto de inflexión y una señal de que la economía está saliendo de la recesión y comenzando a mostrar signos de recuperación.

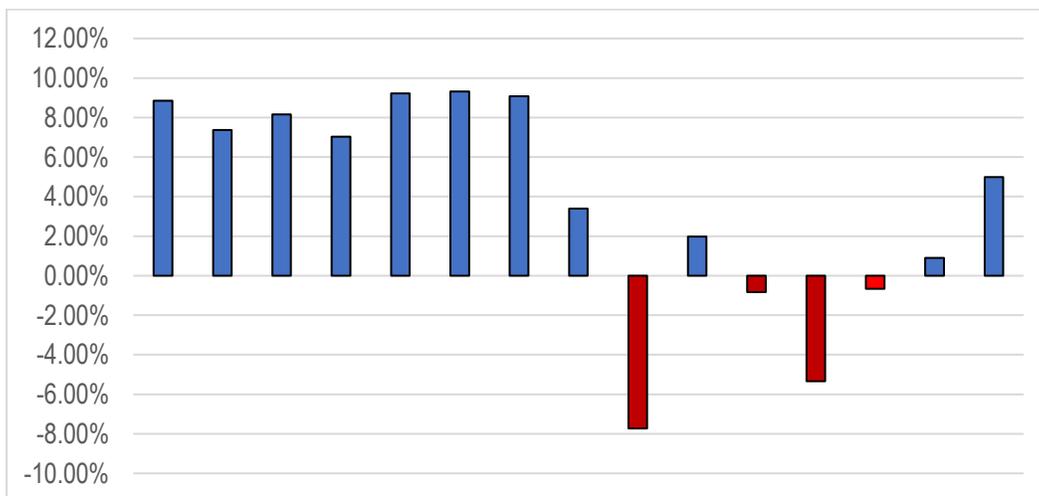
Gráfico 5. Evolución del PIB real de Canarias (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

El Gráfico 5 nos ayuda a ver las similitudes que tuvo la recesión económica nacional en comparación con la recesión económica en el archipiélago canario, claramente Canarias sufre prácticamente las mismas consecuencias que España pues es una región sumamente dependiente a la administración central. En este gráfico se han adaptado los datos al año base 2000.

Gráfico 6. Tasa de variación interanual del PIB real de Canarias (2001-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

En la variación interanual del PIB en las Islas Canarias (Gráfico 6) podemos ver como hubo altos crecimientos a principio de siglo superando el 8% de crecimiento interanual en 2001, y vemos como este crecimiento año por año se mantiene hasta 2009 donde los niveles de PIB bajan abruptamente en comparación con el año anterior, manteniendo un nivel similar los siguientes dos años hasta el año 2012 donde vuelve a bajar cerca de un 4% el PIB canario, no es hasta 2015 que notamos una subida considerable en el PIB del archipiélago.

Tabla 5. Evolución de la Tasa de Desempleo (%) en Canarias (2000-2015).

Años	Tasa de desempleo
2000	11.9%
2001	10.9%
2002	11.3%
2003	12%
2004	10.8%
2005	10.9%
2006	11.4%
2007	10.9%
2008	21%
2009	26.8%
2010	28.8%
2011	30.3%
2012	32.6%
2013	33.1%
2014	31.1%
2015	26.8%

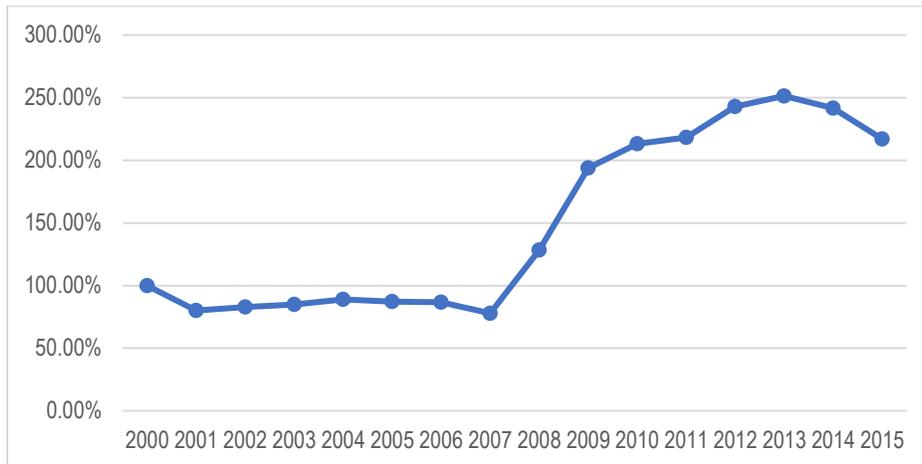
Fuente: EPA y elaboración propia

Los niveles de desempleo de la población activa en el archipiélago canario son sumamente preocupantes, superando ampliamente la media nacional tanto en el periodo de expansión como en el periodo de recesión. Tal y como se puede observar este se ve fuertemente azotado por la crisis del 2008 aumentando el fenómeno de desempleo en más de un 10% en la Comunidad Autónoma.

Finalmente, el crecimiento que empezó en tiempos de crisis fue un crecimiento constante hasta el año 2014. El año 2013 fue fatídico, llegando a la cúspide de los azotes de la crisis con la tasa de desempleo a un 33.1% de la población activa desempleada, finalmente en los últimos dos años bajaría hasta los 26.8%, siendo aun aproximadamente 15% más alta que el periodo previo a la crisis.

También es de destacar que “el año de salida de la recesión” sigue siendo más alto que el techo de los datos totales nacionales, pues la recuperación se vería muy condicionada por una recuperación nacional, esta es una simple demostración de la envergadura del problema en Canarias, producto de una dependencia al mercado internacional y un marco laboral poco flexible.

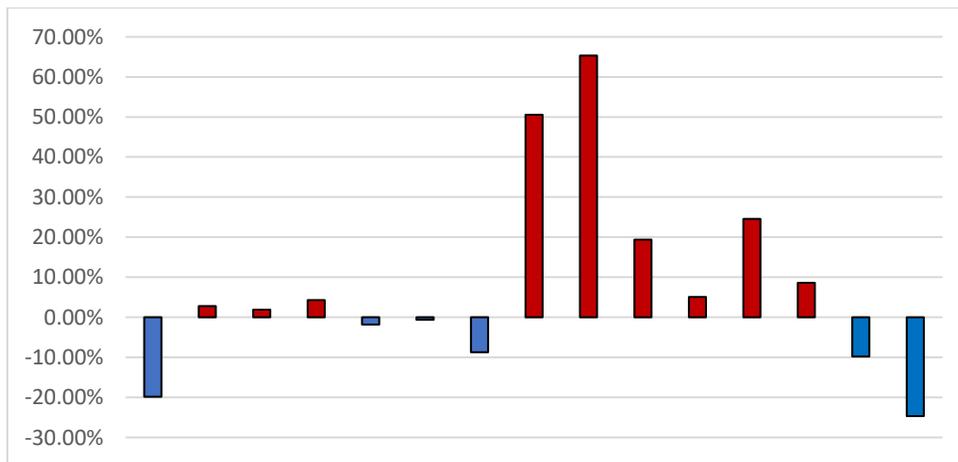
Gráfico 7: Evolución de la Tasa de desempleo anual de Canarias (2000-2015)



Fuente: EPA y elaboración propia

En el gráfico 7 se presenta otra de las particularidades y de las diferencias en relación con la media nacional y es que, en el periodo de expansión, a pesar de que el PIB tenía un ritmo creciente el desempleo se mantenía en un ritmo constante con subidas y bajadas no muy destacables, además de ser mayor en este caso que la media nacional en este periodo también. Para esta gráfica se aplicó como año base el año 2000.

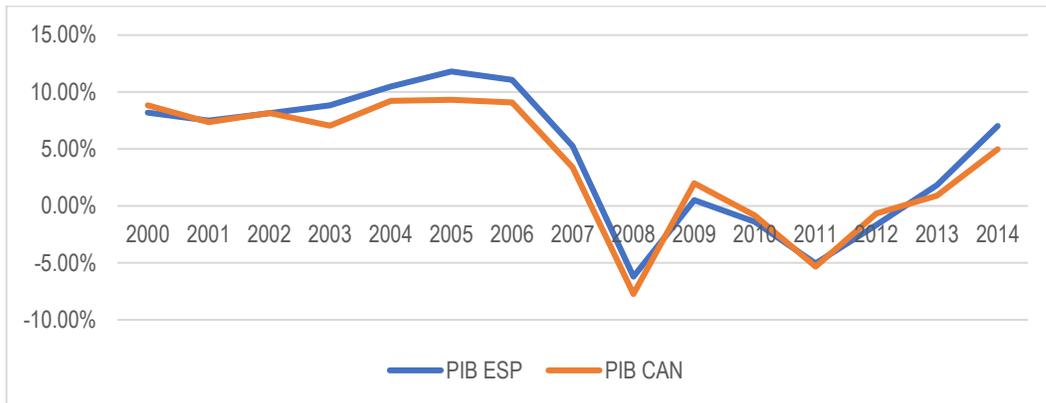
Gráfico 8. Tasa de variación interanual de la tasa de desempleo de Canarias (2001-2015)



Fuente: EPA y elaboración propia

A diferencia de la variación interanual de la tasa del desempleo nacional, cuando hablamos de la tasa de variación interanual de la tasa de desempleo canaria observamos que a principio de la década no hay casi descensos, sufriendo variaciones negativas hasta en 3 de los años de la etapa pre-crisis. La mayor variación real la vemos en el año 2009 y los años 2014 y 2015 hay una recuperación.

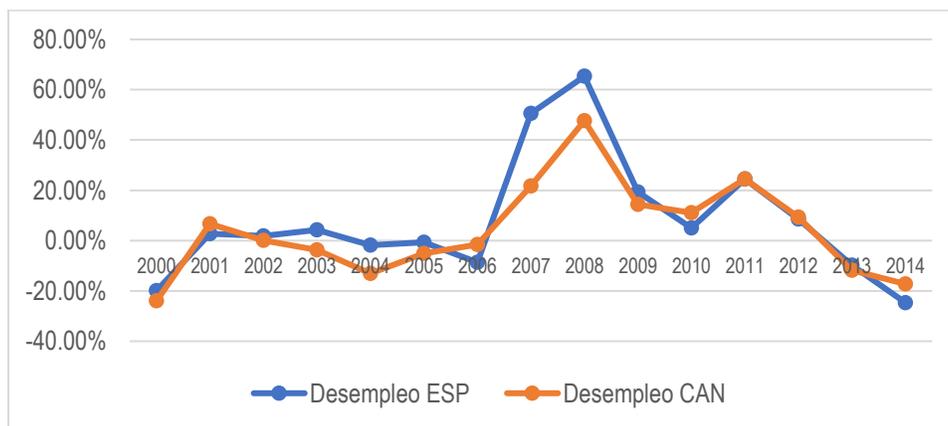
Gráfico 9. Comparación de la variación interanual entre PIB español y PIB canario (2001-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

El Gráfico 9 tiene como finalidad la comparación de los datos nacionales y regionales de la evolución del PIB real de una manera más visual para el lector, para ello sobreponemos la gráfica de la variación interanual nacional y la variación interanual regional. Como podemos ver la trayectoria es similar, sin embargo en casi todos los casos el PIB español se encontraba con variaciones positivas en relación a la economía canaria, exceptuando el periodo inmediato de la crisis, que constituye los años 2008-2011, donde el PIB canario fluctúa tiene una variación porcentual positivamente en comparación con el PIB español.

Gráfico 10. Tasa de variación interanual de la tasa de desempleo de Canarias (2001-2015)



Fuente: EPA y elaboración propia

Al igual que con el gráfico 9, con este gráfico se pretende mostrar de una manera mas entendible a simple vista la comparación de las variaciones en los niveles desempleo nacional y regional

Como podemos ver las conclusiones son similares a las del gráfico 9, al igual que con el PIB podemos ver que el ámbito nacional sufre fluctuaciones más drásticas que el ámbito regional, variando casi siempre la tasa de desempleo a niveles mayores que en el estudio regional. Aunque los niveles de desempleo fuesen ampliamente superiores en el ámbito regional.

4. METODOLOGÍA

Para explicar la metodología que utilizaremos debemos remontarnos al estudio de la Ley de Okun desarrollado en el documento “Potential GNP: Its measurement and significance (1962)”. En este documento reseñaremos los dos modelos más populares en su uso ahondando, sobreponiendo el estudio del Modelo de primeras diferencias que es el elegido para aplicar en este trabajo.

4.1 MODELO DE PRIMERAS DIFERENCIAS

El modelo de primeras diferencias se caracteriza por ser un modelo econométrico donde se utilizan las diferencias entre dos periodos en concreto para obtener las estimaciones:

$$\Delta U_t = \alpha + \beta \Delta Y_t + \varepsilon_t$$

Simbología	Nombre	Definición
ΔU_t	Variación de la tasa de desempleo	Esta variable representa el cambio en términos porcentuales de la tasa de desempleo de dos periodos concretos
ΔY_t	Variación de los niveles de producción	Esta variable representa el cambio en términos porcentuales de los niveles de producción de dos periodos concretos
α	Estimador independiente	Representa cuanto variará la tasa de desempleo si no existe una variación en los niveles de producción
β	Parámetro de los niveles de producción	Representa cuanto variará la tasa de desempleo ante un cambio unitario (1%) en los niveles de producción
ε_t	Perturbación aleatoria	Es el término de error que debe poseer toda estimación econométrica

Este modelo se estimará por el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) donde el coeficiente de Okun será la fracción $\frac{1}{\beta}$.

Al igual que Binet y Facchini (2013) aplicaremos a los datos del PIB real y de la tasa de desempleo el filtro de Hodrick-Prescott para suavizar la tendencia y evitar caer en la trampa de la regresión espuria. Al estar trabajando con datos anuales usaremos un parámetro lambda $\lambda= 100$. Luego de la aplicación del filtro procederemos a resolver la regresión a través del método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios configurado en el programa Python.

Posteriormente luego de hacerlo sobre el periodo total que comprende los años (2000-2015) pasaremos a repetir el proceso en los sub-periodos aclarados en la introducción del trabajo, los cuales serán el periodo de expansión económica (2000-2007) y el periodo de recesión económica (2008-2015). Esto se aplicará para la obtención de resultados a nivel nacional y a nivel regional aplicado a la Comunidad Autónoma de Canarias.

4.2. MODELO DE BRECHAS

A diferencia del modelo de primeras diferencias en este caso no se utilizan las comparaciones con periodos anteriores en los datos, sino las diferencias entre producción real y producción potencial, y la diferencia entre la tasa de desempleo natural y la tasa de desempleo real. La ecuación a utilizar será:

$$PIB_t - PIB_t^* = \alpha + \beta (U_t - U_t^*) + \varepsilon_t$$

Simbología	Nombre	Definición
PIB_t	PIB real	Este indicador será el PIB real para el periodo estudiado en datos totales
PIB_t^*	PIB potencial	El PIB potencial será calculado partiendo desde los datos de PIB real aplicándole el filtro de Hodrick Prescott
U_t	Tasa de desempleo	Representa en términos porcentuales los niveles de la tasa de desempleo para el periodo a estudiar
U_t^*	Tasa natural de desempleo	La tasa natural de desempleo será calculada aplicando el filtro de Hodrick-Prescott a la tasa de desempleo
α	Estimador independiente	Representa la variación la brecha del PIB ante una brecha de desempleo que no varíe
β	Parámetro de la tasa de desempleo	Representa la variación de la brecha del PIB ante un cambio unitario en la brecha de la tasa de desempleo
ε_t	Perturbación aleatoria	Es el término de error que debe poseer toda estimación econométrica

En este modelo el parámetro β será el coeficiente de Okun, ya que este representa el cambio sobre la brecha de producción al variar en 1% la brecha de la tasa de desempleo, permitiéndonos medir de una manera eficiente la sensibilidad de la relación entre desempleo y producción en la economía, este método es utilizado asiduamente en los trabajos de distintos investigadores por su comodidad de empleo. Este será el modelo a emplear durante la realización de esta investigación.

5. ANÁLISIS SOBRE LOS DATOS Y RESULTADOS EMPÍRICOS OBTENIDOS

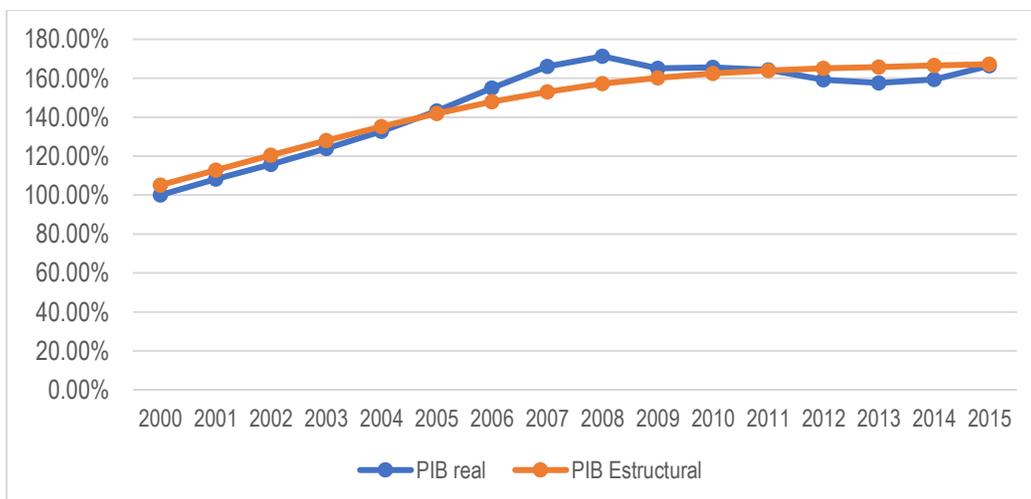
5.1 ANÁLISIS SOBRE LOS DATOS

En el siguiente apartado, se realizará un análisis de los datos presentados en el Epígrafe 3, junto con los resultados obtenidos mediante la aplicación de modelos econométricos con el objetivo de obtener respuestas y conclusiones. Para comenzar, se utilizó la información del Producto Interno Bruto (PIB) proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Mediante el filtro de Hodrick-Prescott y la transformación de los datos en logaritmos neperianos, se obtuvieron el PIB real y el PIB potencial o estructural.

Este enfoque permite separar la componente cíclica del PIB (PIB real) de la componente tendencial o de largo plazo (PIB potencial). Al utilizar el filtro de Hodrick-Prescott, se eliminan las fluctuaciones de corto plazo y se obtiene una medida más precisa de la tendencia subyacente en la economía.

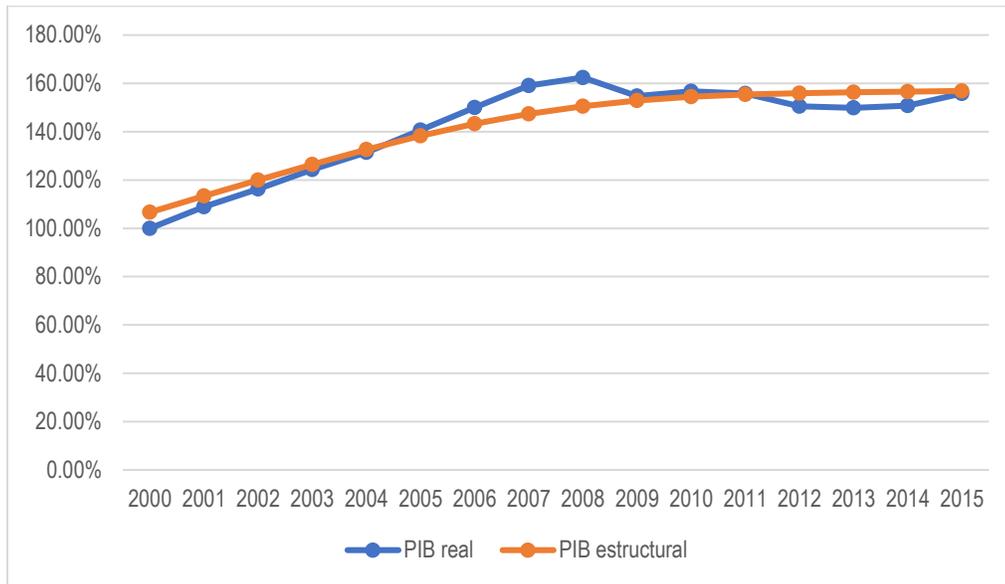
Los datos del PIB real y PIB potencial son fundamentales para el análisis posterior ya que nos permitirán evaluar el nivel actual de la producción y su nivel potencial.

Gráfico 11. Evolución del PIB Real y del PIB estructural para España. Año base 2000



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Gráfico 12. Evolución del PIB Real en comparación con el PIB estructural para Canarias

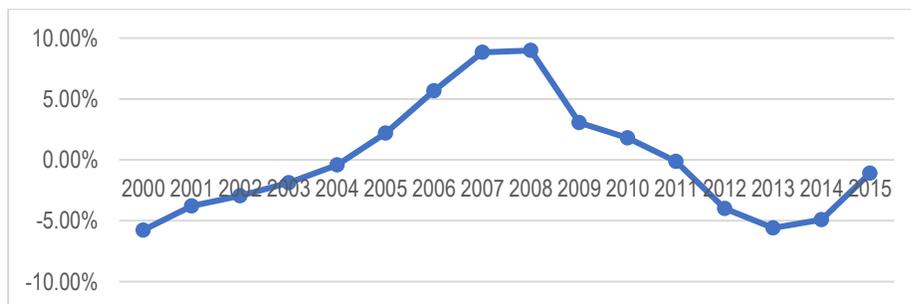


Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Como podemos observar en ambos gráficos la tendencia del PIB potencial es similar, siempre creciente hasta finales del periodo donde comienza a ser constante fruto de la crisis sufrida.

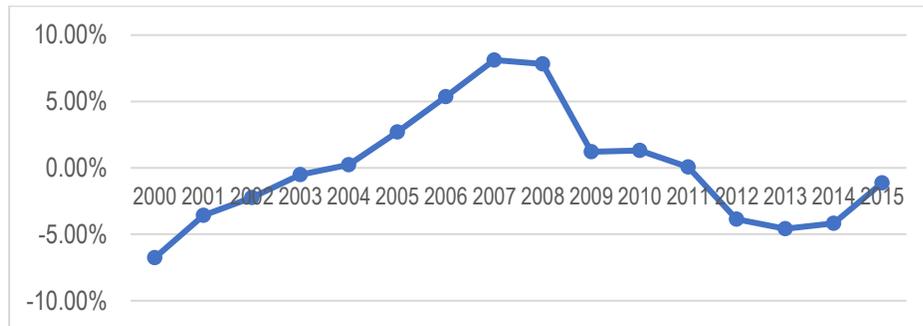
Lo realmente interesante de visualizar en estas gráficas es la diferencia entre los dos valores, según Ballesteros (2011) cuando el PIB real se encuentra por encima del PIB potencial podemos hablar de un periodo de expansión, mientras que si se encuentra por debajo será un periodo de recesión. En ambos casos, durante el periodo que comprende entre 2004 hasta mediados de 2009 el PIB real estuvo por encima del PIB potencial, sin embargo, a partir de ese año en adelante fue totalmente un periodo de recesión, hasta el año 2015 que aún estando en periodo de recesión da indicios de recuperación.

Gráfico 13. Comportamiento cíclico del PIB de España (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Gráfico 14. Comportamiento cíclico del PIB de Canarias (2000-2015)

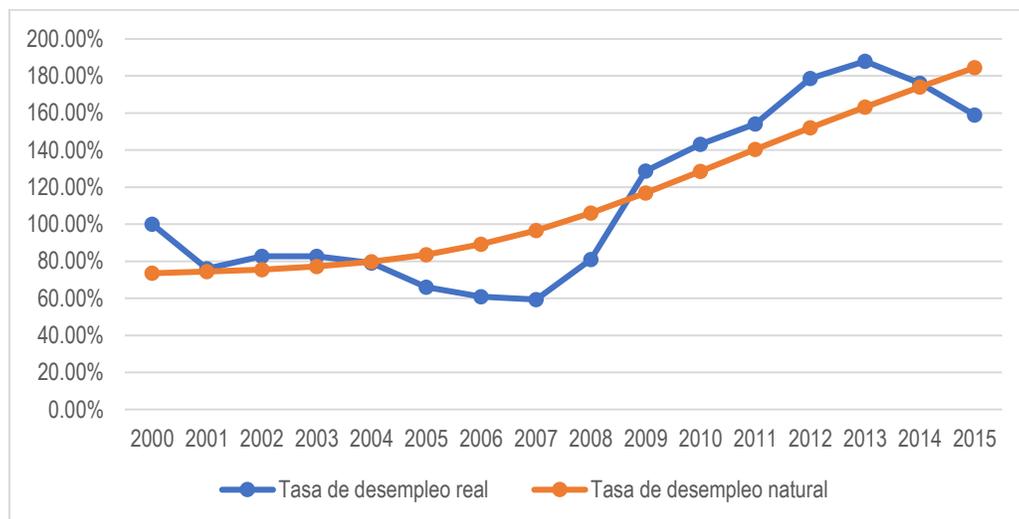


Fuente: Elaboración propia con datos del INE y con el Filtro de Hodrick-Prescott de Excel

Debido a las similitudes en el comportamiento cíclico del PIB nacional y regional se puede realizar un análisis conjunto de ambas, en los dos casos se puede observar como punto máximo de la economía el año 2007 justo antes de la entrada de la crisis con fluctuaciones positivas continuas en los periodos previos a este año. Luego a partir del año 2008 se observa la existencia de un “valle” que indica un periodo de contracción económica producto de la crisis. En el año 2015 existe una nueva tendencia que parece ser positiva lo que podría indicar la existencia del inicio nuevamente del ciclo.

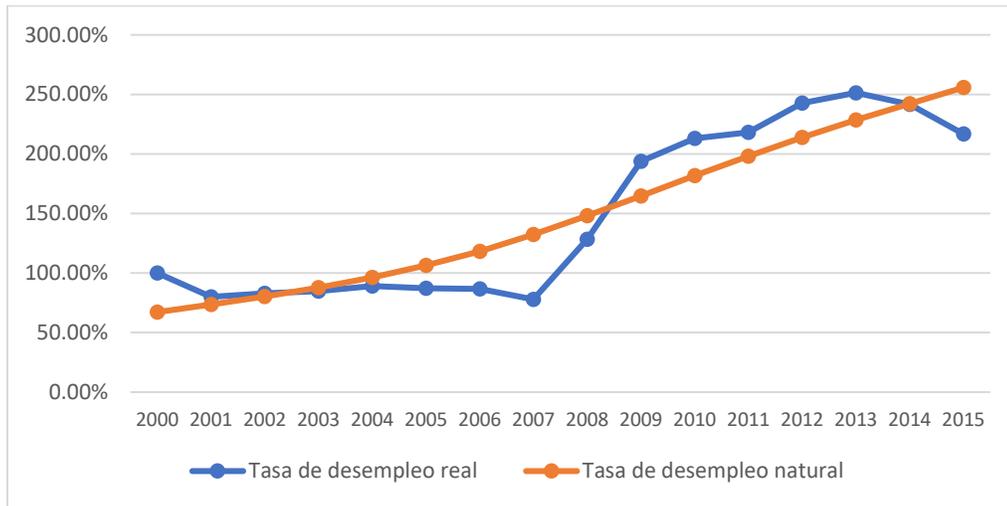
En otro orden de ideas se ha decidido aplicar un análisis similar a los datos de la Tasa de desempleo en Canarias y en España.

Gráfico 15. Evolución de la Tasa de desempleo real en comparación con la Tasa de desempleo natural para España



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Gráfico 16. Evolución de la Tasa de desempleo real en comparación con la Tasa de desempleo natural para Canarias



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Vemos como la tendencia del desempleo ha sido una tendencia alcista, en ambos casos los periodos de 2004 a 2007 aproximadamente fueron los mejores debido a que la tasa de desempleo real se encontraba por debajo de la tasa de desempleo natural, esto al igual que en el caso del PIB puede ser un indicador de encontrarse en periodo de crecimiento, aunque en Canarias la brecha es mucho menor que en España.

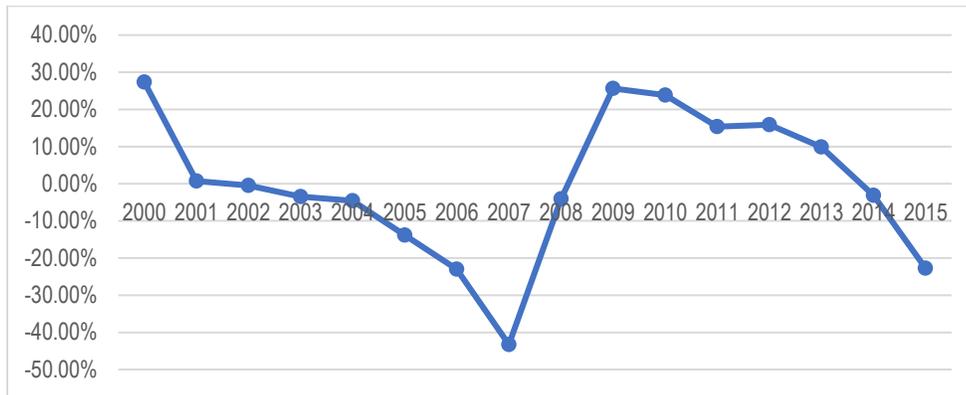
En el año 2008 podemos ver como existe una subida clara de la tasa de desempleo en ambos análisis y pasa a estar por encima de la tasa de desempleo natural, lo que indica una fase de recesión en este aspecto. Al final del periodo se vuelve a encontrar por debajo de la tasa de desempleo natural, acorde a los resultados vistos en las evoluciones de los PIB, podemos tomar estos como indicadores de salida de la fase de recesión económica.

Gráfico 17. Comportamiento cíclico de la Tasa de desempleo de España (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

Gráfico 18. Comportamiento cíclico de la Tasa de desempleo de Canarias (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia con el uso del filtro Hodrick-Prescott

El comportamiento cíclico de la tasa de desempleo permite observar mejor y contrastar la conclusión que se tomó de las gráficas 15 y 16, como podemos ver efectivamente en ambas zonas de estudio el desempleo disminuyó hasta llegar a su punto mínimo en 2007 donde comenzaría a aumentar de forma brusca y continuada llegando a su punto máximo en 2009 y en 2012 en España y en 2009 en Canarias. Finalmente, ambas gráficas vuelven a descender al final del periodo, todo esto como consecuencia de la salida del periodo de recesión económica, donde se comienzan a ver por primera vez los cambios provocados por las medidas sociales que se han aplicado desde la parte gubernamental con la intención de promover la contratación.

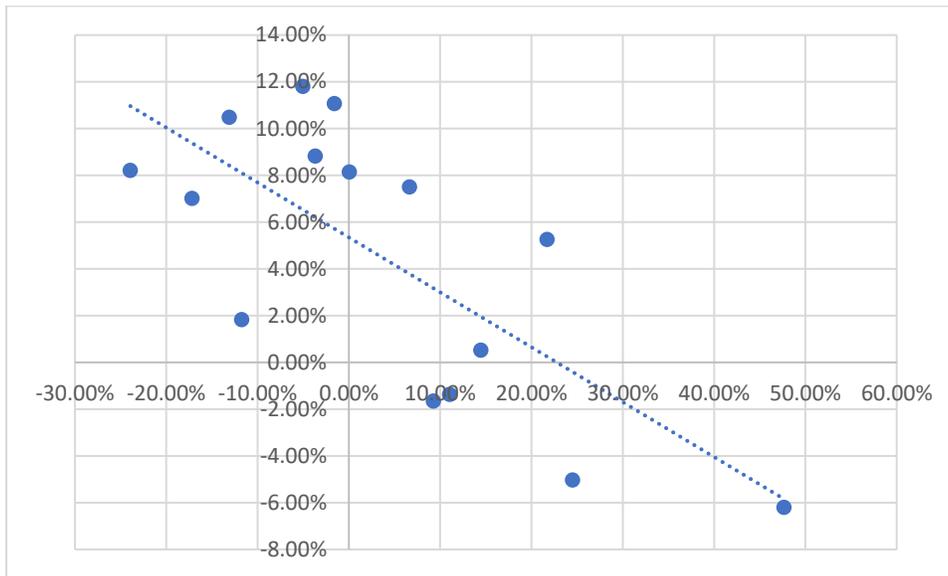
5.2. CONTRASTE DE LA LEY DE OKUN

Luego de analizar los datos, pasaremos a contrastar la Ley de Okun tanto nacional como regionalmente. Para realizar esta tarea contrastaremos la Ley de Okun por dos formas distintas, lo haremos gráficamente y a través de un modelo econométrico de regresión.

Para el contraste gráfico utilizaremos un gráfico de dispersión el cual se utiliza normalmente para determinar si existe una asociación o patrón entre dos variables. En este caso tendremos en el eje Y el crecimiento del Producto Interno Bruto y en el eje de las X tendremos la tasa de desempleo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el gráfico de dispersión es solo una demostración visual inicial, y no es una prueba estadística definitiva de la Ley de Okun.

Es por ello que posteriormente a través del uso del programa Python realizaremos las regresiones necesarias a través del método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios con el uso de los comportamientos cíclicos de las variables. Con esto podremos determinar el coeficiente de Okun para poder medir la sensibilidad entre crecimiento económico y desempleo y saber que tanto explica el fenómeno del desempleo al crecimiento económico.

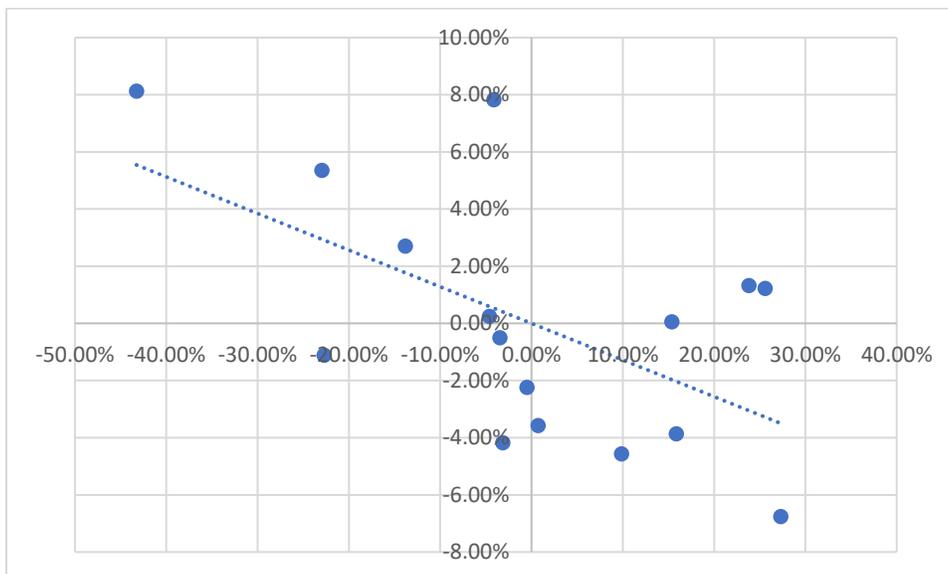
Gráfico 19. Contraste de Ley de Okun en España (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

Como podemos observar en este gráfico de dispersión los puntos van distribuidos visualmente en una dirección decreciente de izquierda a derecha lo que respalda la existencia de una relación inversa entre la variable de crecimiento económico y el fenómeno del desempleo de la población activa. El patrón es claro. Podemos decir que se cumplen todos los requisitos para aceptar gráficamente la Ley de Okun en el territorio español.

Gráfico 20. Contraste de Ley de Okun en Canarias (2000-2015)



Fuente: INE Database y elaboración propia

En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias podemos ver una recta en la misma dirección decreciente de izquierda a derecha, lo que confirma la existencia de la relación inversa, sin embargo, es menos inclinada que en el caso nacional, por ello se concluye que existe una relación menor.

Se sospecha que estas diferencias se deben a que la variabilidad de la tasa de desempleo esta influenciada por otros factores más allá del crecimiento económico. Además, que influyen las diferencias con el panorama nacional en cuanto a estructura laboral, políticas económicas, niveles de inversión, entre otros.

Luego de haber contrastado gráficamente la Ley de Okun en Canarias y en España, pasaremos a contrastarla a través de las regresiones econométricas con la utilización del programa Python.

Tabla 6. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2000-2015)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	16	-2.36071	0.009***
α		4.22	
R-cuadrado		0.522	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2000-2015 de la economía nacional española el coeficiente de Okun fue de -2.36, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 2.36%. La tasa de desempleo explica en un 52.2% a la variable del crecimiento económico.

Tabla 7. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2000-2007)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	8	-2.4628	0.003***
α		12.17	
R-cuadrado		0.8619	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2000-2007 de la economía nacional española el coeficiente de Okun fue de -2.46, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 2.46%. La tasa de desempleo explica en un 86.19% a la variable del crecimiento económico.

Tabla 8. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para España (2008-2015)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	8	-2.009	0.031**
α		4.004	
R-cuadrado		0.6705	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2008-2015 de la economía nacional española el coeficiente de Okun fue de -2.009, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 2.009%. La tasa de desempleo explica en un 67.05% a la variable del crecimiento económico.

Tabla 9. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2000-2015)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	16	-2.363	0.0199**
α		7.456	
R-cuadrado		0.5399	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2000-2015 de la economía regional canaria el coeficiente de Okun fue de -2.363, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 2.363%. La tasa de desempleo explica en un 53.99% a la variable del crecimiento económico.

Tabla 10. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2000-2007)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	8	-3.7242	0.0786*
α		-0.00116	
R-cuadrado		0.869	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2000-2007 de la economía regional canaria el coeficiente de Okun fue de -3.724, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 3.724%. La tasa de desempleo explica en un 86.9% a la variable del crecimiento económico.

Tabla 11. Contraste Econométrico de la Ley de Okun para Canarias (2008-2015)

Variable	N	Valor del Coeficiente	Valor de P
β	8	-3.404	0.0127**
α		8.464	
R-cuadrado		0.789	

Fuente: Elaboración propia a través del programa Python

En el periodo 2008-2015 de la economía regional canaria el coeficiente de Okun fue de -3.404, lo que indica que por cada aumento del 1% del PIB, el desempleo disminuirá en 3.404%. La tasa de desempleo explica en un 78.9% a la variable del crecimiento económico.

En todos los casos se cumple la Ley de Okun, existiendo una relación inversa significativa en todos los estudios.

En ambos casos se repite que la economía es más sensible en los años previos a la crisis, luego en el periodo completo del estudio y posteriormente en el periodo en el que acecha la crisis.

Por otra parte, la economía canaria es notablemente más sensible al factor desempleo que la economía nacional.

6. CONCLUSIONES

Los resultados arrojados en esta investigación respaldan completamente la existencia de una relación inversa entre el crecimiento del PIB y la tasa de desempleo tanto en España como en Canarias.

Se ha logrado contrastar y demostrar la existencia de la Ley de Okun tanto visualmente a través de la utilización de gráficos de dispersión, como a través de un análisis econométrico con el uso del programa de programación Python.

En los casos de estudio del periodo completo se acepta y se normaliza la existencia de una R-cuadrado baja (entre los 50% y 60%) debido a las diferencias económicas durante todo el periodo, con un cambio brusco en las tendencias a la mitad del estudio. Además, hay que aclarar que existen variables omitidas en el cálculo del crecimiento económico, las cuales no entran en el marco de la Ley de Okun.

En cuanto a particularidades en la explicación de los resultados, el coeficiente de Okun es más alto en los periodos de expansión económica, esto se debe a que durante las épocas de expansión económica, el crecimiento del PIB generalmente se acelera, lo que implica un aumento en la producción, las ventas y la demanda de bienes y servicios. Este aumento en la actividad económica crea oportunidades de empleo adicionales y las empresas tienden a contratar más trabajadores para satisfacer la creciente demanda. Como resultado, la tasa de desempleo tiende a disminuir, lo que se refleja en un coeficiente de Okun más alto.

Es importante tener en cuenta que, aunque hay similitudes en la relación en ambos casos, la relación no es completamente idéntica ya que los coeficientes de Okun difieren, demostrando una mayor sensibilidad económica hacia el fenómeno del desempleo en la región de Canarias. Esta mayor sensibilidad se debe a ciertas particularidades de la economía canaria.

En primer lugar, la especialización económica, la cual juega un papel sumamente importante. Canarias es una comunidad autónoma que depende en gran medida del turismo y otros sectores sensibles a fluctuaciones económicas, por lo que es mucho más propensa a experimentar una mayor variabilidad en el crecimiento económico cuando hay una mayor tasa de desempleo. Por otra parte, España posee una estructura económica mucho más diversificada e industrializada, que ayuda a que sean menos pronunciados estos efectos económicos.

En segundo lugar, el archipiélago canario posee una gran dependencia de ayudas del sector público, como por ejemplo las reducciones fiscales o la Zona Económica de Canarias. Es probable que los cambios en el gasto público y demás políticas gubernamentales tengan un impacto más directo en el empleo de la región. Es por ello por lo que épocas de expansión donde se disminuye el gasto público, la tasa de desempleo es sumamente sensible en la economía canaria.

Además, las características geográficas de la comunidad autónoma desempeñan un papel fundamental pues, con una población joven es sumamente complicado que estos cuenten con facilidades para la movilidad laboral, lo que, aunado a una baja inversión privada causada por esfuerzos insuficientes desde el sector institucional y a políticas laborales ineficientes, tiene como desenlace la sobre cualificación a niveles estratosféricos, causa de una alta tasa de desempleo en relación con la tasa de desempleo nacional. Además de una mayor desprotección en cuanto a fluctuaciones en la economía.

Las soluciones al problema del archipiélago canario necesitan un arduo esfuerzo por parte del sector público tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, ya que en su mayoría son problemas estructurales. Las medidas recomendadas a tomar para comenzar con la resolución del problema tienen que pasar por una inversión en infraestructura y comunicaciones, el fomento al emprendimiento y la innovación tecnológica, promoviendo la colaboración entre sector privado, universidades y demás centros de investigación. Promoción de un turismo sostenible acompañado del desarrollo de un sector energético renovable. Aumento de apoyos desde el gobierno central, debido a que actualmente los apoyos con los que se cuentan son claramente insuficientes.

La consecuencia final deseada de todos estos esfuerzos debe ser la diversificación económica a través de la atracción de inversión en investigación, desarrollo e innovación, promoviendo así la creación de un sector privado industrial competente y consecuentemente la mejora de la empleabilidad en el mercado laboral, disminuyendo la sobre cualificación, la tasa de desempleo y por consiguiente, según la Ley de Okun, aumentando el crecimiento económico.

Es importante destacar que estas soluciones necesitan aplicarse en conjunto, y siempre valorando el contexto en el que se encuentre la economía para poder implementarlas de manera eficiente y sostenible en el tiempo.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE INFORMACIÓN

Azorín, J. D. y Vega, M. (2017): Output growth thresholds for the creation of employment and the reduction of unemployment: A spatial analysis with panel data from Spanish provinces, 2000-2011. *Regional Science and Urban Economics*

Ballesteros Gallardo, J. (2011): La Ley de Okun para las regiones españolas: Distintas aproximaciones econométricas. Universidad de Sevilla

Binet, M.E., y Facchini, F. (2013): Comparison, Okun's Law in the French Regions: A Cross Regional. *Economics Bulletin*, 33, 420-433

Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "Arthur M. Okun". *Encyclopedia Britannica*, 19 Mar. 2022, <https://www.britannica.com/biography/Arthur-M-Okun>. Accessed 12 August 2022.

Busetta, G., y Corso, D. (2008). La legge di Okun: asimmetrie e differenziali territoriali in Italia.

Christopoulos, D. (2004). The relationship between output and unemployment: Evidence from Greek regions. *Papers in Regional Science*, 83

Dieterle, D. (Ed.). (2013): *Economic Thinkers: A Biographical Encyclopedia*. Retrieved from <http://publisher.abc-clio.com/A3566E>

Durech, R., Minea, A., Mustea, L., y Slusna, L. (2014): Regional evidence on Okun's Law in Czech Republic and Slovakia. *Economic Modelling*.

FMI. (2010): Unemployment dynamics during recession and recoveries: Okun's law and beyond. *World Economic Outlook*.

Freeman, D. G. (2000): Regional Tests of Okun's Law. *IAER*, 557-570.

Hutengs, O. y Stadtmann, G. (2013): Age effects in the Okun's law within the eurozone. *Applied Economics Letters*, 20, 821-825.

Knotek, E. S. (2007): How useful is Okun's law?. *Federal Reserve Bank of Kansas City, fourth quarter*, 73-103.

Lee, J. (2000): The Robustness of Okun's Law: Evidence from OECD Countries. *Journal of Macroeconomics*, 22, 331-356.

Loscos Ruiz, M. M. (2016). Estimación de la Ley de Okun en Grecia, Portugal y España: modelo dinámico de la versión en brechas. Universidad de Zaragoza

Martín Román, Á, y Porras, M. (2012): La ley de Okun en España, ¿por qué existen diferencias regionales? XXXVIII Reunión de Estudios Regionales, Bilbao.

Mayo Yague, A. (2017): Estimación de la Ley de Okun para la provincia de Segovia. Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Comunicación

Molero Oliva, L. (2012): Estimación de la Ley de Okun para la economía venezolana. Período 1999–2009*. Revista de Ciencias Sociales Vol. XVIII, No. 2. pp. 311 - 324

Novák, M., & Lubomír, D. (2019): Okun's Law over the Business Cycle: Does it Change in the EU Countries after the Financial Crisis? Prague Economic Papers, 2019, 235-254.

Okun, A. M. (1962). Potential GNP: Its measurement and significance. Cowles Foundation, Yale University.

Rodríguez Sangrador, M. (2017): La vigencia de la Ley de Okun en las distintas regiones de España para el periodo 1995-2005. Universidad de Cantabria. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Sala, H., & Trivín, P. (2018). (Des)empleo y ciclo económico: heterogeneidades y asimetrías recientes y en perspectiva histórica. (Funcas, Ed.) Papeles de Economía Española, 156, 2-17.

Transcript, Arthur Okun Oral History Interview I, 3/20/69 by David G. McComb, Internet Copy, LBJ Library.

Usabiaga, C. (2010): La relación entre el crecimiento, el desempleo y el empleo: el caso español, Cuadernos de Información Económica, 214, 83-88.

Villaverde, J. & Maza, A., 2007. Okun's law in the Spanish regions. Economics Bulletin, 18, 1-11.

Villaverde, J., & Maza, A. (2019). The role of spillovers in Okun's law: Empirical evidence from Spain. Universidad de Cantabria, Santander.

Villena Peña, J. E. (2013): La ley de Okun en la economía española. Extoikos (11), 19-27.