

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

**FACTORES QUE AFECTAN LA VALIDEZ DE LA LEY DE
OKUN. UNA APLICACIÓN DE DATOS DE PANEL PARA EL
PERIODO 1980-2019**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y
FINANCIERAS**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

KARINA VANESSA RAMÓN RODRÍGUEZ

karina.ramon@epn.edu.ec

DIRECTORA: ANDREA GABRIELA BONILLA BOLAÑOS, PhD

andrea.bonilla@epn.edu.ec

Quito, Mayo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Karina Vanessa Ramón Rodríguez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Karina Vanessa Ramón Rodríguez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la señorita Karina Vanesa Ramón Rodríguez, bajo mi supervisión.

Andrea Gabriela Bonilla Bolaños, PhD.

Directora

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por cada palabra de aliento en cada momento cuando ya no podía más, por su apoyo incondicional y sobre todo por no dejar de confiar en mí y ser los pilares más importantes en mi vida. Sin ustedes nada de esto sería posible.

A la Familia Cañar Melo, porque durante todo este tiempo han sido un gran apoyo y soporte en esta travesía hasta poder conseguirla, han aportado enormemente para que esta meta en mi carrera profesional pueda llegar a su fin.

A Xavier Romero y María Dolores Román, porque desde que los conocí han depositado en mí una semilla de confianza y ser un gran apoyo para mis padres, mi hermano y yo. Por cada uno de sus consejos durante todo este tiempo y estar al pendiente de mi en cada oportunidad que tienen.

A la Dra. Andrea Bonilla, por su confianza, paciencia y sobre todo el tiempo brindado en la elaboración del proyecto de titulación realizado bajo su tutela. Sin su guía, alcanzar este sueño no hubiera sido posible.

A mi amiga Lesly, porque a pesar que nos separa la distancia siempre la siento presente con cada uno de sus mensajes. Por darme ánimos cada vez que lo necesito.

A Miguel, por ser la persona que no me ha dejado caer en ningún momento, por estar al pendiente de mí y ser mi apoyo constante. Por crecer juntos y aprender día a día uno del otro.

Gracias infinitamente a todos.

Kary

DEDICATORIA

A mis padres, esta meta cumplida es por ustedes y para ustedes.

¡Lo Logré!

Con amor, Kary

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE ANEXOS	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
PREÁMBULO.....	XII
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVO GENERAL	4
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO 2	5
MARCO TEÓRICO – EMPÍRICO	5
2.1. EVIDENCIA TEÓRICA	5
2.1.1. <i>El principio de la Ley de Okun</i>	5
2.1.2. <i>Teorías del crecimiento y desempleo</i>	7
2.2. EVIDENCIA EMPÍRICA.....	8
2.2.1. <i>Crisis</i>	9
2.2.1.1 Crisis de 1982.....	10
2.2.1.2. Crisis de 1991.....	11
2.2.1.3. Crisis de 2009.....	12
2.2.1.4. Crisis de 2019-2020	13
2.2.2. <i>Nivel de Ingresos</i>	15
2.2.3. <i>Ubicación Geográfica</i>	17
2.2.4. <i>Productividad</i>	19
CAPÍTULO 3	21
DATOS Y METODOLOGÍA	21

3.1 DATOS	21
3.2 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	22
3.2.1 Variable dependiente y variable de interés	22
3.2.1.1 Desempleo	22
3.2.1.2 Producto Interno Bruto (PIB)	22
3.2.2 Variables de Control	23
3.3 METODOLOGÍA	24
3.3.1 Especificación del modelo	26
3.3.2 Validación del modelo	28
3.2.2.1 Test de Hausman y Test de Breusch Pagan	28
3.2.2.2 Autocorrelación	29
3.2.2.3 Heterocedasticidad	29
3.2.2.4 Correlación Contemporánea	29
CAPÍTULO 4	30
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
4.1. ESTIMACIONES POR CONTINENTES	32
4.1.1. Europa	32
4.1.2. Asia	34
4.1.3. América	35
4.1.3.1. América del Norte	36
4.1.3.2. América del Sur	38
4.2. ESTIMACIONES POR NIVEL DE INGRESOS	40
4.2.1. Países Avanzados	40
4.2.2. Países en Desarrollo	41
CAPÍTULO 5	44
CONCLUSIONES Y PISTAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	44
5.1. CONCLUSIONES	44
5.2. PISTAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1: PORCENTAJE DE CONTRACCIÓN DE LA ECONOMÍA DE CRISIS MUNDIALES.....	10
FIGURA 2.2: CLASIFICACIÓN DE PAÍSES POR NIVEL DE INGRESOS	16
FIGURA 2.3: CLASIFICACIÓN DE PAÍSES POR UBICACIÓN GEOGRÁFICA	17

LISTA DE TABLAS

TABLA 3.1: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES DE CONTROL	23
TABLA 3.2: SIGNOS ESPERADOS DE VARIABLES DE CONTROL	24
TABLA 4.1: ESTIMACIÓN DE MODELOS GLOBALES CON EFECTOS FIJOS Y CORREGIDOS POR PCSE	30
TABLA 4.2: ESTIMACIONES PARA EUROPA	33
TABLA 4.3: ESTIMACIONES PARA ASIA	34
TABLA 4.4: ESTIMACIONES PARA AMÉRICA	36
TABLA 4.5: ESTIMACIONES PARA AMÉRICA DEL NORTE	37
TABLA 4.6: ESTIMACIONES PARA AMÉRICA DEL SUR.....	39
TABLA 4.7: ESTIMACIONES PARA PAÍSES AVANZADOS	40
TABLA 4.8: ESTIMACIONES PARA PAÍSES EN DESARROLLO	42

LISTA DE ANEXOS

<u>ANEXO A. CRISIS DEL PETRÓLEO 1973 Y CRISIS ENERGÉTICA 1979.....</u>	<u>52</u>
<u>ANEXO B. EL DECESO DE LA GUERRA FRÍA Y DISOLUCIÓN DE LA URSS.....</u>	<u>52</u>
<u>ANEXO C. DETALLE DE PAÍSES</u>	<u>53</u>
<u>ANEXO D. ANÁLISIS DE VARIABLES.....</u>	<u>55</u>
<u>ANEXO E. TEST DE HAUSMAN Y TEST DE BREUSCH PAGAN.....</u>	<u>57</u>
<u>ANEXO F. AUTOCORRELACIÓN DE WOOLDRIDGE.....</u>	<u>59</u>
<u>ANEXO G. HETEROCEDASTICIDAD DE WALD</u>	<u>60</u>
<u>ANEXO H. TEST DE PESARAN</u>	<u>61</u>
<u>ANEXO I. CÁLCULO DE LA TASA NORMAL DE CRECIMIENTO.....</u>	<u>62</u>
<u>ANEXO J. ESTIMACIONES PARA PAÍSES CATEGORÍA “OTROS”</u>	<u>63</u>

RESUMEN

El presente estudio analiza empíricamente la relación entre el crecimiento de la producción agregada y la tasa de desempleo, conocida como “Ley de Okun”. Para esto, se emplea un modelo de regresión lineal múltiple aplicado a datos de panel para un grupo de países en el periodo 1980 – 2019, mismo que captura la significancia estadística de las variables independientes, así como su impacto sobre la variable dependiente. En la especificación del modelo se incluyen factores que pueden influir en la validez de la Ley de Okun, entre estos, el nivel de ingresos, la ubicación geográfica y las crisis económicas. Los resultados obtenidos a partir de la especificación planteada, indican que se evidencia una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo, validando así empíricamente la Ley de Okun.

Palabras clave: Crecimiento de la producción, desempleo, regresión lineal múltiple, datos de panel, Ley de Okun.

ABSTRACT

The present study empirically analyzes the relationship between the growth of aggregate output and the unemployment rate, known as "Okun's Law". For this, a multiple linear regression model applied to panel data for a group of countries in the period 1980 – 2019, which captures the statistical significance of the independent variables, as well as its impact on the dependent variable. The model specification includes factors that may influence the validity of Okun's Law, among these, income level, geographical location and economic crises. The results obtained from the proposed specification, indicate that an inverse relationship between production growth and unemployment is evident, thus empirically validating Okun's Law.

Keywords: Production growth, unemployment, multiple linear regression, panel data, Okun's Law.

PREÁMBULO

La sostenibilidad del crecimiento de la producción agregada y la disminución del desempleo son dos de las preocupaciones de los gobiernos. En efecto, estos dos indicadores contribuyen al objetivo de maximización del bienestar de los ciudadanos. Es así que, establecer una política macroeconómica en torno al crecimiento de la producción y la reducción del desempleo es de sumo interés debido al importante papel en la asignación de los recursos en los sectores productivos, tales como el capital físico, capital humano, tierra, distribución de la renta y el trabajo, para de esta manera alcanzar el bienestar de los ciudadanos (Novales, 2011).

En esta línea, la presente investigación aporta a la literatura empírica a través del estudio del impacto del crecimiento de la producción agregada en el desempleo durante el periodo 1980 – 2019.

El presente documento se encuentra organizado de la siguiente forma. El Capítulo 1 presenta una breve descripción en cuanto a la validez de la Ley de Okun y la variabilidad de la relación entre el crecimiento económico y el desempleo considerando los diferentes factores que puedan afectar la relación. El Capítulo 2 presenta una revisión de la literatura teórica y empírica frente a los posibles factores asociados a los cambios que se pueden evidenciar en la relación entre el crecimiento de la producción y el desempleo. El Capítulo 3 detalla los datos y variables, así como la especificación del modelo econométrico y metodología de estimación a utilizar. El Capítulo 4 aborda la discusión de los resultados obtenidos a partir de la estimación de los modelos planteados. Finalmente, en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones generales del estudio y pistas para futuras investigaciones.

CAPÍTULO 1

Introducción

1.1. Planteamiento del Problema

El crecimiento económico, medido empíricamente como los cambios en la producción de una economía, es necesario para la creación de puestos de trabajo y reducir así el desempleo (Briceño et al., 2016).

Novales (2011) indica que una de las preocupaciones de los gobiernos es la maximización del bienestar de los ciudadanos. Es por ello que, buscan establecer una política macroeconómica en torno al crecimiento de la producción y a la disminución del desempleo para desarrollar posibilidades de crecimiento en una economía, debido al importante papel que tienen estos indicadores en la asignación de los recursos en los sectores productivos, tales como el capital físico, capital humano, tierra, distribución de la renta y el trabajo.

Asimismo, Arthur Okun, en 1962, indicó que se cumple una relación inversa entre el crecimiento económico y el nivel de desempleo, concluyendo que la misma se encuentra en una relación de 3 a 1. Es decir que, el incremento de un punto porcentual en el crecimiento de la producción se verá reflejado en la disminución de 0,33 puntos de la tasa de desempleo (Okun, 1962).

Es por ello que, a partir de este descubrimiento empírico, varios investigadores como Smith (1974) y Huang y Chang (2005) han intentado probar la validez de la llamada “Ley de Okun”, implementando diferentes métodos econométricos, muestras y períodos de tiempo. Estos estudios cuestionan la validez empírica de la ley de Okun, esto debido a que las estimaciones de coeficientes parecen variar de un país a otro (Furceri et al., 2019)

Por otra parte, una de las razones por las cuales se ha cuestionado la validez de la Ley de Okun es que esta puede estar relacionada con las consecuencias producidas por las recesiones económicas, ya que afectan al crecimiento de la producción y a su vez a la recuperación del empleo (Kose et al., 2020).

Por su parte, Ball et al. (2019) realizaron un estudio abordando a un conjunto de países, que incluye a Estados Unidos y otros países avanzados, descubriendo que los coeficientes son

estables en dichos países, pero en aquellos afectados por las crisis económicas, los coeficientes tienden a ser mayores durante estos sucesos. Por lo tanto, el análisis de la relación crecimiento de la producción – tasa de desempleo debe considerar las variables de control como: crisis, nivel de ingresos al que pertenece el individuo, ubicación geográfica, entre otras (Ball et al., 2019).

Así, con estas consideraciones, este trabajo estudia la relación entre el crecimiento económico y el nivel de desempleo, y como factores externos, que pueden incidir en la relación, al nivel de ingresos del país, su ubicación geográfica, entre otras variables. Por otro lado, a diferencia de otros estudios que analizan la validez de la relación de Okun, se pretende analizar el impacto de las crisis mundiales en la economía, en un conjunto representativo de países del mundo, considerando un periodo amplio de tiempo que incluya estos eventos.

1.2. Justificación

En cuanto a la relación que existe entre el crecimiento económico de un país y su nivel de desempleo, Arthur Okun (1962) en su artículo seminal: PNB potencial: su medición y significado, evidencia una relación lineal entre la variación de la producción y el desempleo de Estados Unidos, concluye que existe una relación inversa entre ambas variables analizadas, es decir que, cuando la tasa de crecimiento es baja implica que el crecimiento obtenido no generó empleo de tal forma que satisfaga la creciente oferta laboral (Okun, 1962).

Por otro lado, en lo que respecta a la teoría económica del crecimiento y el desempleo, se considera el análisis realizado por Cobb-Douglas con su función de producción (Ayaviri y Feraudi, 2018). La función de Cobb-Douglas analiza la producción de una economía (Y_t), la tecnología empleada (A), el stock de capital (K_t), y el trabajo (L_t).

Ayaviri y Feraudi (2018) indican que la función de Cobb-Douglas representa la combinación entre los factores de capital y trabajo de una economía, de tal manera que satisfagan las siguientes características: 1) rendimientos constantes a escala u homogeneidad de grado 1; es decir, que si el capital y el trabajo aumentan en la misma proporción, la producción de la economía deberá aumentar también en la misma proporción; y, 2) productividad marginal positiva y decreciente; es decir, rendimientos marginales decrecientes, tanto del capital como del trabajo.

En otras palabras, indican que la producción de una economía va a depender de las dotaciones de capital y de trabajo; es decir que, si una economía requiere mayor producción se debe emplear cierta cantidad de capital y cierta cantidad de trabajo adicionales para de esta manera generar la producción requerida (Ayaviri y Feraudi, 2018).

Asimismo, Blanchard et al. (2012) rescatan el análisis que realizó Robert Solow (1956) con respecto al crecimiento económico a través de una función de producción agregada (Y) en la cual analiza la producción frente a los factores de la producción (capital (K) y trabajo (N)).

Solow parte de que, si la producción por cada trabajador en una economía difiere entre los países pobres (países en desarrollo) y los países ricos (países avanzados) se debería a que estos emplean diferentes niveles de capital por trabajador, considerando de esta manera la ley de los rendimientos decrecientes que muestra que la productividad marginal del capital se tornaría más alta en aquellos países que son considerados en desarrollo, la inversión sería más atractiva en dichas economías, logrando así que se produzca un desarrollo más rápido y equitativo entre las economías en desarrollo y avanzadas (Nieto, 2010).

Los datos a utilizar en el estudio serán datos de panel, caracterizados porque combinan una dimensión transversal (países) y una dimensión temporal (periodo de tiempo de análisis).

Para evaluar la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción, se plantea la utilización de un modelo de regresión lineal. Debido a la naturaleza de los datos de los individuos con los cuales se va a trabajar, es posible la existencia de diferencias entre ellos; por lo que, tomando en consideración la literatura, la metodología a utilizar es la que permite estimaciones con datos de panel, que permite controlar la heterogeneidad individual entre los países y así evitar el riesgo de obtener resultados sesgados (Hsiao, 2014; Klevmarken, 1989).

En cuanto a estudios para probar la vigencia de la Ley de Okun, se dispone de pocos estudios que engloben a una cantidad significativa de países y a su vez consideren un análisis desarrollado con datos de panel.

Para Ball et al. (2019) la Ley de Okun sigue vigente en varias economías y esto depende en gran parte de los criterios de análisis que se considere en cada uno de estos.

Con el presente estudio se pretende entender la relación entre el crecimiento económico de un país frente al desempleo, con lo que se espera tener una respuesta favorable ante una mejora en cuanto a políticas económicas relacionadas a la reducción del desempleo.

1.3. Objetivo General

Evaluar la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción, expresada mediante la Ley de Okun, para 72 países durante el periodo de 1980 – 2019.

1.4. Objetivos Específicos

- Examinar las diferencias existentes entre continentes respecto de la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción.
- Analizar las diferencias existentes entre países avanzados y países en desarrollo respecto de la Ley de Okun.
- Indagar sobre los cambios probables en la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción frente a una crisis económica.

CAPÍTULO 2

Marco Teórico – Empírico

En este capítulo se revisa el rol del desempleo frente al crecimiento de la producción real de una economía y cómo los factores externos influyen en la interacción de la relación desempleo-crecimiento económico. Así, el Capítulo 2 aborda dos secciones importantes. La primera sección, comprende la evidencia teórica y empírica en cuanto al desempleo laboral y el crecimiento de la producción de una economía, la segunda aborda los factores que inciden en el cambio de esta relación.

2.1. Evidencia Teórica

2.1.1. El principio de la Ley de Okun

El crecimiento económico, de manera empírica está expresado en cambios de la producción de una economía, siendo esta una condición necesaria para que se puedan crear puestos de trabajo y a su vez reducir el desempleo (Briceño et al., 2016).

¿Cuánto puede producir una economía en condiciones de pleno empleo?, menciona Arthur Okun (1962) en su estudio: PNB potencial: su medición y significado. En este estudio se muestra una relación lineal entre la variación de la producción y el desempleo de Estados Unidos, concluyendo que existe una relación inversa entre ambas variables analizadas; es decir que, cuando la tasa de crecimiento es baja implica que el crecimiento obtenido no generó empleo de tal forma que satisfaga la creciente oferta laboral (Okun, 1962).

Para analizar el impacto que genera el crecimiento de la producción sobre la variación de la tasa de desempleo de una economía, Okun (1962) describe la relación inversa entre las variables, en la forma:

$$u_t - u_{t-1} = -\beta(g_{yt} - \bar{g}_y) \quad (2.1)$$

Donde $u_t - u_{t-1}$ representa la variación de la tasa de desempleo en el tiempo t y $t - 1$, \bar{g}_y representa la tasa normal de crecimiento, g_{yt} es el crecimiento de la producción en el tiempo t y β es el coeficiente que captura el efecto producido en la variación del desempleo por un crecimiento de la producción mayor de lo normal.

Blanchard et al. (2012) mencionan que la tasa normal de crecimiento es la tasa de crecimiento de la producción necesaria para que la tasa de desempleo permanezca constante. Por tanto, el

crecimiento de la producción de una economía debería ser igual a la suma de los siguientes factores: 1) crecimiento de la población económicamente activa (PEA), y 2) crecimiento de la productividad del trabajo, pues la suma de estos factores comprende la tasa normal de crecimiento.

Para comprender si el impacto sobre la variación de la tasa de desempleo es positiva o negativa, se debe considerar la magnitud del crecimiento de la producción, pues si el crecimiento de la producción es mayor a una tasa normal de crecimiento, este generaría una disminución de la tasa de desempleo¹; un crecimiento de la producción menor a una tasa normal de crecimiento, provocaría un incremento de la tasa de desempleo²; y, si el crecimiento de la producción es igual a la tasa normal de crecimiento, esto generaría que la variación de la tasa de desempleo sea igual a cero³, es decir que se mantendría constante (Blanchard et al., 2012).

Okun (1962) para evidenciar la existencia de una relación entre el crecimiento económico y el desempleo para Estados Unidos en el periodo de 1947 a 1960 implementó tres especificaciones econométricas: 1) Primeras diferencias, 2) Prueba de brechas; y, 3) Tendencia ajustada y elasticidad. Las mismas especificaciones permitieron analizar la relación entre dichas variables en distintos escenarios, ya sea a través de: cambios porcentuales, una tendencia de crecimiento en la producción frente a un desempleo constante, y; frente a la presencia de elasticidad constante en la producción potencial y real de una economía, así como la existencia de crecimiento constante en la producción potencial, concluyendo así que se evidencia una relación inversa entre la producción y el desempleo (Okun, 1962).

De esta manera se tiene que, por cada punto porcentual adicional del crecimiento de la producción, el desempleo es 0,33 puntos porcentuales menor, evidenciando así la relación inversa existente entre las variables. Es decir que, un punto porcentual más en la tasa de desempleo significa 3,0 puntos porcentuales menos del crecimiento de la producción (Rodríguez, 2017).

¹ Caso 1: cuando $g_{yt} > \bar{g}_y$, provoca que $u_t - u_{t-1} < 0$. Es decir, provoca una disminución en la tasa de desempleo.

² Caso 2: cuando $g_{yt} < \bar{g}_y$, provoca que $u_t - u_{t-1} > 0$. Es decir, genera un aumento en la tasa de desempleo.

³ Caso 3: cuando $g_{yt} = \bar{g}_y$, provoca que $u_t - u_{t-1} = 0$. Es decir, no se generan cambios en la tasa de desempleo.

2.1.2. Teorías del crecimiento y desempleo

Ayaviri y Feraudi (2018) indican que la función de Cobb y Douglas representa la combinación entre los factores de capital y trabajo de una economía, de tal manera que satisfagan las siguientes características: 1) rendimientos constantes a escala u homogeneidad de grado 1, es decir, que si el capital y el trabajo aumentan en la misma proporción, la producción de la economía deberá aumentar también en la misma proporción; y, 2) productividad marginal positiva y decreciente, es decir, rendimientos marginales decrecientes, tanto de capital como trabajo.

En otras palabras, indican que la producción de una economía va a depender de las dotaciones de capital y de trabajo; es decir que, si una economía requiere mayor producción se debe emplear cierta cantidad de capital y cierta cantidad de trabajo adicionales para de esta manera generar la producción requerida (Ayaviri y Feraudi, 2018).

Okun (1962) evidenció una relación estadísticamente negativa entre el crecimiento económico y el desempleo, por lo cual investigadores se han centrado en el análisis del comportamiento temporal del desempleo respecto al crecimiento económico, tomando en consideración aquellas medidas que capturen la respuesta del desempleo cuando la producción varía de manera positiva, y a su vez cuando la producción disminuye, es decir, cuando la tasa de crecimiento es positiva y negativa respectivamente (Guamán et al., 2021).

Guamán et al. (2021) indican que un crecimiento positivo se reflejaría en una respuesta favorable por parte de las empresas, pues tienden a incrementar la mano de obra en sus industrias para un aumento en la producción y a su vez en el consumo de la población, logrando de esta manera que se logre un impacto negativo en el desempleo, es decir que existiría un decrecimiento en el mismo. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, un crecimiento positivo no necesariamente se traduce en reducciones del desempleo, más bien las industrias optan por el incremento de producción manteniendo constante la mano de obra, o a su vez el crecimiento poblacional supera el crecimiento del PIB y la economía no cuenta con las herramientas necesarias para la creación de suficientes puestos de trabajo (Guamán et al., 2021).

Por otro lado, Sumba et al. (2020) indican que cuando se tiene un crecimiento económico negativo significa que la producción de un país se ve afectada, ocasionando que las industrias tomen medidas para mitigar las pérdidas de producción si así lo fuere o en su defecto para

controlarse posibles efectos adversos, afectando así al mercado laboral; pues al no disponer de los recursos necesarios, se ven en la necesidad de prescindir de la mano de obra que mantienen en el momento y así generando un incremento en el desempleo (Sumba et al., 2020).

Blanchard et al. (2012) rescatan el análisis que realizó Robert Solow (1956) con respecto al crecimiento económico a través de una función de producción agregada en la cual analizan la producción frente a los factores de la producción. En esta función, se parte de la existencia de dos factores de producción: capital y trabajo, mismos que se relacionan con la producción agregada de la siguiente manera: $Y = F(K, N)$, donde: Y es la producción agregada, K es el capital, que en otras palabras es la sumatoria de todas las máquinas, plantas, edificios, etc., y N es el trabajo, es decir el número de trabajadores con los que cuenta una economía.

Es por eso que, Nieto (2010) indica que el supuesto de Solow parte de que la producción por trabajador en una economía en países pobres difiere a la de países ricos debido a que emplean diferentes niveles de capital por trabajador. Y de esta forma, considerando la ley de los rendimientos decrecientes muestra que la productividad marginal del capital se tornaría más alta en aquellos países que son considerados en desarrollo, por lo que es más atractivo la inversión en dichas economías, logrando así que se produzca un desarrollo más rápido y equitativo entre las economías en desarrollo y avanzadas.

2.2. Evidencia Empírica

En cuanto a la literatura empírica se tiene estudios que han probado la validez de la Ley de Okun, en los cuales se evidencia que la relación entre el crecimiento económico y el desempleo se presenta de forma inversa.

Por un lado, se tiene a Merlo y Porras (2020) y Briceño et al. (2016) que realizaron una aplicación de la Ley de Okun para algunos países de América Latina, en la cual indican que en promedio por el incremento de cada punto porcentual en el crecimiento del PIB, se evidencia una reducción en promedio de -0,24 puntos porcentuales en el desempleo (Briceño et al., 2016; Merlo y Porras, 2020).

Por otro lado, Lavín (2020) y H. Pérez (2013) en sus estudios realizados para países de Europa, muestran que la relación de Okun no se evidencia de forma automática como lo plantea la teoría, pues existen diversos factores que inciden en el cambio en lo que respecta al

mecanismo de transición, tales como impactos ocasionados por una crisis, cambios en el ámbito laboral e ingresos del mismo, entre otros (Lavín, 2020; H. Pérez, 2013).

A continuación, se presenta algunos de los factores que inciden en el cambio de la relación entre el crecimiento económico y el desempleo, tales como el impacto en la economía de una crisis económica, el nivel de ingresos que mantiene el país, la ubicación geográfica y su densidad poblacional.

2.2.1. Crisis

Kose et al. (2020) mencionan que una crisis económica mantiene una relación positiva frente al desempleo. Es decir que, ante la presencia de una crisis económica, las economías absorben de forma drástica una recesión económica ocasionando un impacto negativo en el mercado laboral (Kose et al., 2020).

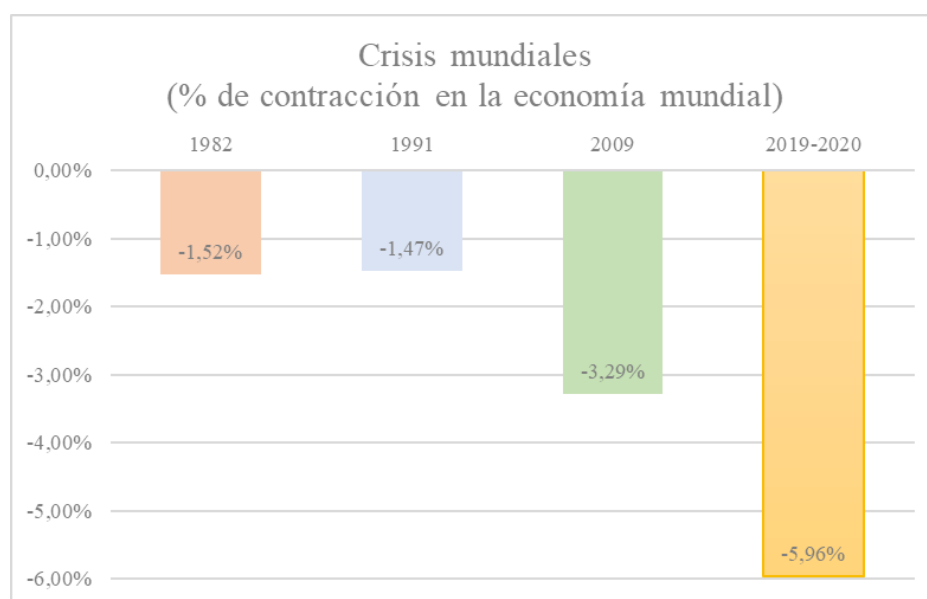
Asimismo, Cazes et al. (2013) en su estudio aplicado a los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) mencionan que los cambios en los niveles de desempleo a lo largo del ciclo económico van a depender de cómo este se ajuste en los mercados laborales; es decir que la capacidad de respuesta frente a una crisis económica toma un papel importante (Cazes et al., 2013).

Cazes et al. (2013) además indican que, para el caso de Estados Unidos, la capacidad de respuesta ante una crisis económica es más sensible reflejando así una tasa de desempleo mucho más alta que otros países con una contracción económica comparable. Mientras que países como Alemania, Países Bajos y algunos otros países europeos evidencian una variación en la tasa de desempleo menor a la media ya que su capacidad de respuesta fue oportuna ante una crisis, es decir, que en este caso los agentes económicos son capaces de resistir una recesión económica debido a que implementan políticas protectoras del mercado laboral (Cazes et al., 2013).

De igual manera, el Fondo Monetario Internacional (2010) en su artículo de Perspectivas de la economía mundial, evidencia una heterogeneidad en la dimensión del coeficiente de Okun, esto debido a que, al igual que Cazes et al. (2013), existe un proteccionismo laboral, el mismo que incluye costos más elevados de contratación y despido, por lo que a la economía se le dificulta el despido de trabajadores durante una contracción económica y a su vez en la contratación durante una recuperación (Fondo Monetario Internacional, 2010).

En general, resulta de interés mencionar 4 crisis económicas mundiales: crisis de los años 1982, 1991, 2009 y 2019-2020, mismas que han tenido impacto en la economía mundial.

Figura 2.1: Porcentaje de contracción de la economía de crisis mundiales



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021)⁴

La Figura 2.1 muestra el porcentaje de contracción de la economía mundial que se ha evidenciado en cada una de las crisis consideradas en este estudio (1982, 1991, 2009 y 2019-2020), siendo entre estas, la crisis del 2009 y la crisis de 2019-2020⁵ las que más han afectado en el mundo, con una contracción mundial de -3,52% y -5,96% respectivamente.

2.2.1.1 Crisis de 1982

La crisis de 1982, fue una crisis económica severa que abarcó las consecuencias provocadas por la crisis del petróleo en 1973 y la crisis energética de 1979⁶.

A. Pérez (1988) indica que la crisis de 1982 fue una de las crisis que más afectó a los países en desarrollo o del Tercer Mundo y esto debido a: 1) no poder hacer frente a los pagos vencidos que tenían con acreedores extranjeros, haciendo que se transformara en una incapacidad de pago insuperable a largo plazo pues solicitaban un nuevo crédito para poder saldar dichos pagos vencidos, pero a su vez esto contribuyó a que la situación empeore; 2) los déficits de la balanza comercial que los países deudores ya no podían seguir siendo

⁴ El porcentaje de contracción mundial de cada una de las crisis analizadas, está considerado en base a la tasa de crecimiento anual en porcentaje (Banco Mundial, 2021).

⁵ La crisis de 2019-2020, no se considera en las estimaciones del presente estudio ya que es una crisis que se encuentra todavía en curso.

⁶ Véase en Anexo A.

financiados puesto que las cifras alcanzadas eran extremadamente altas; 3) las transferencias de capital que realizaban los países deudores hacia el extranjero para poder compensar la deuda externa que mantenían y a su vez los pagos de intereses que generaban estas deudas ya no podían financiarse con nuevos créditos; y, 4) las clases sociales de mayor riqueza realizaron transferencias al extranjero de una parte de su riqueza en forma de fuga de capitales (A. Pérez, 1988).

Shoemaker (2009) y Samaniego (1986), mencionan que 1982 fue un punto de inflexión en la tendencia de las economías en desarrollo y a su vez en su esquema de crecimiento, debido a que en varios países se evidenció una brusca caída en la demanda y además el incremento excesivo en la deuda, tanto interna como externa (Samaniego, 1986; Shoemaker, 2009).

Por otro lado, Frenkel (2003) indica que una de las consecuencias de la crisis de 1982 fue la financiación externa de cada país, misma que debía ser intermediada por la negociación con los bancos acreedores y el FMI, haciendo que la región afectada estuviera bajo un régimen caracterizado por dos hechos estilizados: 1) el financiamiento externo estaba racionado, y 2) las negociaciones con los acreedores y los organismos financieros multilaterales impusieron generalmente transferencias netas al exterior de magnitud macroeconómica importante (Frenkel, 2003).

Por lo tanto, al igual que A. Pérez (1988), concluye que todos los factores en conjunto presionaron a muchos países en desarrollo a que sus deudas externas incurran en una incapacidad de pago, originando una crisis económica sumamente fuerte en la región que afectó a gran parte de los países del Tercer Mundo, mismos que describen a esta crisis como una “crisis de liquidez” (A. Pérez, 1988).

2.2.1.2. Crisis de 1991

La crisis de 1991, fue causada por el fin del comunismo en Europa Oriental que desencadenó efectos en la economía mundial.

En América, principalmente en Estados Unidos, y en aquellas economías más desarrolladas de Europa occidental evidenciaron el deceso del comunismo, mismo que generó una era de bonanza económica a partir de 1990 en dichas economías, pero que acabaría de forma repentina en el año 2001; en cambio, en aquellos países que formaban parte del bloque socialista llevaron consigo varios problemas económicos puesto que se encontraban en un

proceso de transición hacia el capitalismo, afectando drásticamente a sus economías y políticas aplicadas en ese entonces (A. Aparicio, 2014).

Otra de las causas que de igual forma desencadenó la crisis en 1991, fue el fin de la Guerra Fría en 1989 y la disolución de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)⁷.

Por otro lado, De Grauwe (1998) menciona que una de las causas que ocasionó la crisis fue el descenso de la demanda agregada, puesto que condujo a su vez al incremento excesivo del desempleo en todos aquellos países industrializados; sin embargo, aquellas economías que contaban con un proteccionismo en el mercado laboral, contribuyó a que este no tuviera mayor impacto en el desempleo en comparación con economías que mantenían una rigidez laboral, que lo que ocasionó fue un aumento permanente en el desempleo (De Grauwe, 1998). Es por ello que, a manera de respuesta a las consecuencias que estaba generando la recesión de 1991, Aragón y Álvarez (1993) y De Grauwe (1998) mencionan que se tomaron medidas de política económica para contrarrestar dichos efectos, tales como: reducción de inflación (a través de tipos de interés y salarios), reducción de déficit público (mediante aumento de la presión fiscal, reducción de las partidas de gasto en protección social y privatización de empresas públicas); y, liberalización de mercados (especialmente del mercado de trabajo). Esto a su vez, al ser una política restrictiva, generó que los mercados europeos sean vulnerables ante perturbaciones, en este caso ante la crisis (Aragón & Álvarez, 1993; De Grauwe, 1998).

2.2.1.3. Crisis de 2009

La crisis del 2009, surgió debido a varios sucesos que en su conjunto generaron uno de los colapsos económicos y financieros más grandes luego de la Gran Depresión en 1929. Entre los principales sucesos se puede destacar el colapso del mercado inmobiliario en Estados Unidos a raíz de la crisis financiera en 2007-2008 y la crisis de las hipotecas de alto riesgo o crisis subprime.

Las hipotecas de alto riesgo, que en Estados Unidos eran conocidas como subprime, son un tipo especial de hipoteca, ya que son utilizadas para la adquisición de vivienda destinado a clientes con escasa solvencia económica, en la cual, aquellos que adquieren este tipo de deuda son en su mayoría personas de bajos ingresos y miembros de minorías; y por ende, cuando la entidad otorga el crédito corre el riesgo de niveles de morosidad o impago superior a la media del resto de créditos que se ofertan en el mercado. Desde junio 2004, la Reserva

⁷ Véase en Anexo B

Federal desencadenó un ciclo de alzas en lo que respecta a tasas de interés, generando de esta manera que en el 2005 y 2006 se evidencie un alza en los costos de crédito impactando al mercado inmobiliario (Zurita et al., 2009).

Según Machinea (2009), en el 2007 la crisis de las hipotecas empezó a tener un mayor impacto debido a que la caída del precio de las viviendas empezó a ocasionar problemas a los intermediarios financieros y a su vez generar incertidumbre en el mercado, es por ello que al igual que Zurita et al. (2009), mencionan que bajo una serie de eventos se desató la crisis subprime y así estalló la burbuja inmobiliaria, de manera que: 1) el aumento de la tasa de interés interbancaria de la Reserva Federal, que sirve de referencia para el mercado crediticio, llegó hasta el 5.25%, 2) se produjo una rápida desaceleración de la economía de Estados Unidos, 3) la oferta de viviendas nuevas y usadas comenzó a superar la demanda por lo que los precios de las viviendas comenzaron a reducirse; y, 4) se generó una gran incertidumbre en los mercados, y comenzó a extenderse el criterio de que el impacto en el sector financiero y en la economía real podría ser importante (Machinea, 2009; Zurita et al., 2009).

2.2.1.4. Crisis de 2019-2020

Debido al origen de un virus que afecta gravemente al sistema respiratorio humano causando problemas de neumonía que en muchos de los casos termina en decesos en algunos pacientes, se ha generado una emergencia sanitaria por Covid-19 (denominada así la enfermedad provocada por el contagio del virus SARS-COV-2, detectado en la ciudad de Wuhan-China, que poco a poco se extendió por el mundo).

A raíz de la externalidad de este virus, la Organización Mundial de Salud el 11 de marzo de 2020 lo declaró como pandemia debido a que se expandió por Asia, Europa y América.

Es por ello que varios países para evitar ingresar en un panorama que perjudicara a sus economías y generar inestabilidad económica y política, optaron por decretar el confinamiento de sus habitantes como una de las principales medidas preventivas ante el virus; sin embargo, desató el desempleo masivo, bajas salariales, cierre de compañías, decrecimiento en el consumo de sus habitantes y por ende la disminución en el ahorro (Jumbo et al., 2020).

De igual manera, Girón (2017) indica que una crisis económica desestabiliza las infraestructuras productivas de una industria que demanda mano de obra, puesto que afecta de forma directa al desempleo y a su vez repercute en pérdidas de ingresos de los hogares;

esto a su vez genera pobreza debido a las necesidades básicas insatisfechas, empeorando así el nivel de vida de la población (Girón, 2017).

En cuanto a los efectos que ha generado la Covid-19 en el desarrollo económico a nivel mundial y a su vez, impactos en el empleo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2020) indica que el incremento en el desempleo a nivel mundial puede oscilar entre 5,3 a 24,7 millones de personas tomando en cuenta distintos escenarios que considera el análisis realizado por McKibbin y Roshen (2020)⁸ (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2020).

La Organización Internacional del Trabajo (2020) engloba su análisis en tres escenarios hipotéticos basados en el grado de incidencia del virus, siendo estos: baja, media y elevada incidencia. En cuanto al caso de incidencia baja, se enrola a las economías que han tenido una disminución en el crecimiento del PIB de alrededor de 2 puntos porcentuales, generando así un incremento del desempleo alcanzando los 5,3 millones de personas desempleadas⁹; el caso de incidencia media, se considera a las economías con una disminución en el crecimiento del PIB de alrededor de 4 puntos porcentuales, dando lugar a 13 millones de personas desempleadas¹⁰; y, el caso de incidencia elevada se da para las economías con consecuencias muy adversas frente a la Covid-19, pues se considera a aquellas que han tenido una disminución en el crecimiento del PIB de alrededor de 8 puntos porcentuales generando así 24,7 millones de personas desempleadas¹¹ (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2020).

⁸ McKibbin y Roshen implementaron un análisis aplicando un modelo de equilibrio general intertemporal global con heterogeneidad de agentes (Modelo multipaís G-Cubed). El mismo que es un modelo híbrido entre un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) y un modelo de equilibrio general computable (CGE). En este estudio analizaron 7 escenarios, considerando tres factores: las tasas de ataque (proporción de toda la población que se infecta) y la tasa de letalidad (proporción de los infectados que mueren) y la tasa de mortalidad implícita (proporción del total de población que muere) (McKibbin y Roshen, 2020).

⁹ Valor que puede oscilar entre 3,5 y 7 millones de personas.

¹⁰ Valor que puede oscilar entre 7,7 y 18,3 millones de personas, adicional 7,4 millones de personas forman parte de economías con ingresos altos.

¹¹ Valor que puede oscilar entre 13 y 36 millones de personas.

La Organización Internacional del Trabajo (2020) y Mackay et al. (2020) mencionan que varios países han optado por implementar medidas para contrarrestar los efectos adversos que ha ocasionado la crisis de la Covid-19 y de esta manera reducir el impacto en el mercado laboral y en el crecimiento económico. Entre las medidas que se ha considerado, cabe destacar las siguientes: 1) La protección de los trabajadores en el lugar de trabajo (como por ejemplo, acuerdos laborales, distanciamiento social, licencias remuneradas, entre otras); 2) Fomento de la actividad económica y de la demanda de mano de obra (por ejemplo, reducción de tasas de interés, prórroga para obligaciones financieras, entre otras); y 3) Apoyo al empleo y al mantenimiento de los ingresos (por ejemplo, prestación por desempleo, prohibición de despidos, entre otros) (Mackay et al., 2020; Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2020).

2.2.2. Nivel de Ingresos

Analizando el nivel de ingresos de las economías, el Banco Mundial en base al método Atlas que implementa el ingreso nacional bruto (INB) las clasifica en cuatro grupos de ingresos, siendo estos: alto, mediano alto, mediano bajo y bajo (Banco Mundial, 2019).

En cambio, según el informe de perspectivas de la economía mundial del Fondo Monetario Internacional (FMI), se las divide en economías avanzadas y economías emergentes y en desarrollo y emergentes (Fondo Monetario Internacional, 2020).

Según esto, Bartolucci et al. (2018) mencionan que el impacto generado en la tasa de desempleo frente al PIB es mayor en las economías ricas, en comparación con las economías de bajos ingresos (Bartolucci et al., 2018).

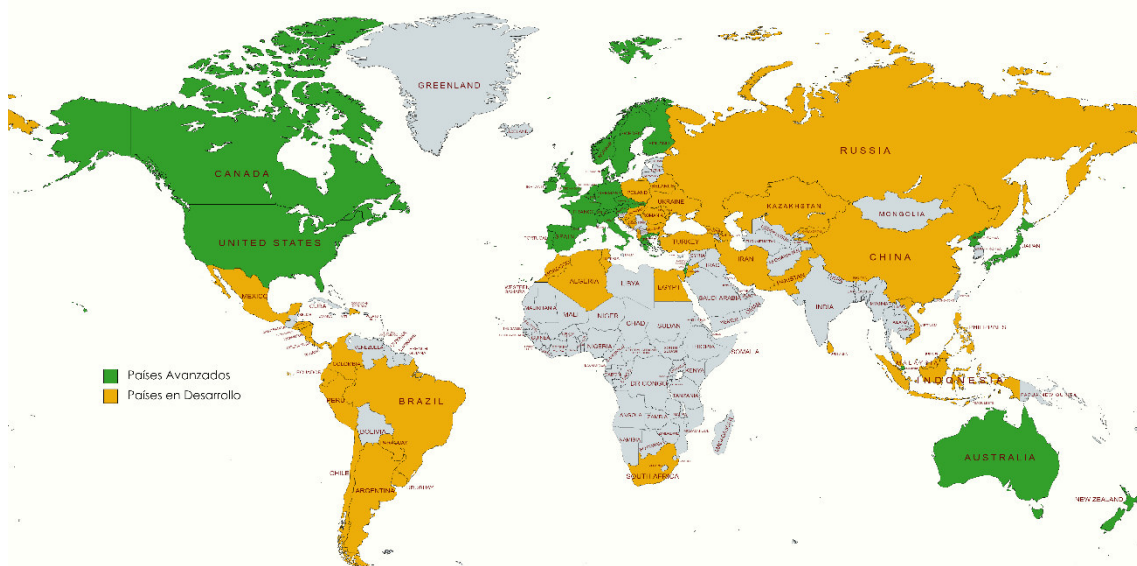
De igual manera, Farole et al. (2017) así como Bartolucci et al. (2018) analizan la sensibilidad de la creación de trabajo en las economías, centrándose específicamente en el sector privado en base a determinantes que son el sector macroeconómico, empresarial y sectorial. Analizando el PIB per cápita de los países, distinguidos en cuatro grupos: ingresos altos, medios altos, medios bajos y bajos, concluyen que la capacidad de respuesta en la creación de empleo en el sector privado es mayor en las economías con ingresos altos y medios altos; es decir que el desempleo es más sensible al PIB en las economías ricas en comparación con aquellas de bajos ingresos (Farole et al., 2017).

Por otra parte, Pizzo (2020), Ball et al. (2019) y An et al. (2017) realizaron sus estudios clasificando a los países en economías desarrolladas (economías ricas) y economías en

desarrollo y emergentes (economías de bajos ingresos). Estos autores sostienen que las estimaciones del coeficiente de Okun son más altas en las economías ricas y a su vez tienen una estimación con mayor precisión siendo estas significativas (An et al., 2017; Ball et al., 2019; Pizzo, 2020).

En contraparte, los coeficientes tienden a ser más bajos en los países de bajos ingresos (países en desarrollo y emergentes) y en muchos casos estos no llegan a ser significativos. Es por ello que, An et al. (2017) mencionan que para analizar el coeficiente de Okun se debe tomar como variable dependiente la tasa de ocupación y no la tasa de desempleo, puesto que en los países en desarrollo y emergentes, las estadísticas de estos no son fiables y pueden desviar la validez de los resultados en estos países (An et al., 2017).

Figura 2.2: Clasificación de países por nivel de ingresos



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2020)¹²

En la Figura 2.2 se muestra cómo se encuentran distribuidos los países que se analizan en el presente estudio, los mismos que son catalogados como países avanzados y países en desarrollo y emergentes según la clasificación del FMI (Fondo Monetario Internacional, 2020).

La Figura 2.2 evidencia claramente que, los países avanzados se concentran en ciertas zonas geográficas tales como en América del Norte (Canadá y Estados Unidos), Europa (Francia,

¹² (Fondo Monetario Internacional, 2020).

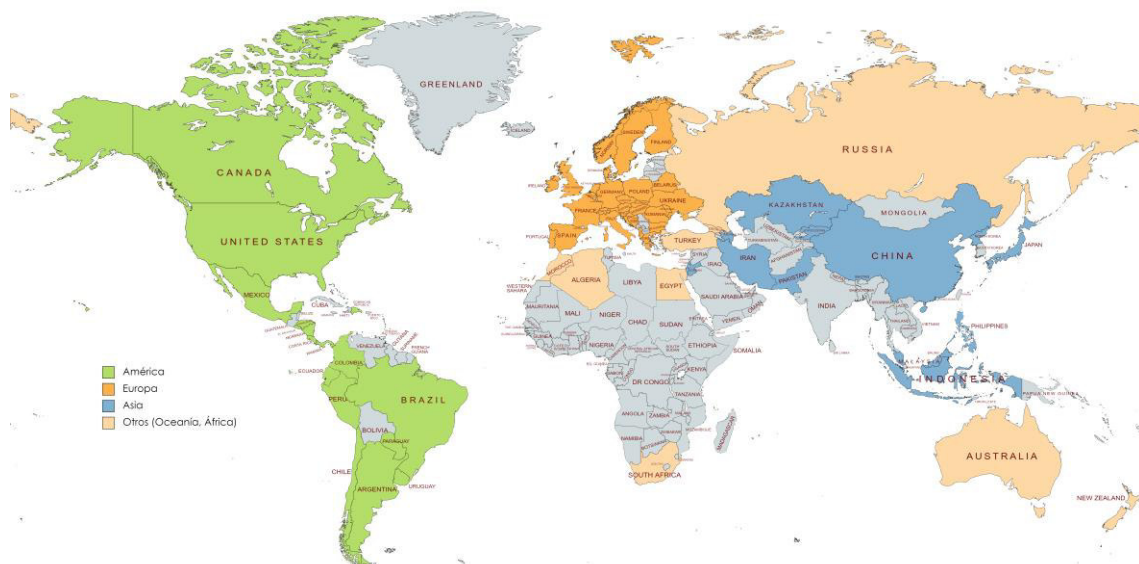
Alemania, Países Bajos, entre otros) y ciertos países de Asia (Corea y Japón) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).

Esta concentración territorial se debe en gran parte a la industrialización que se inició a mediados del siglo XVIII en el Reino Unido y que en las décadas de 1830 y 1840 se extendió por Europa. La expansión a lo largo del territorio europeo se evidenció de manera muy desigual, ya que los primeros países en beneficiarse de esta industrialización fueron aquellos que se encontraban próximos al Reino Unido. Luego de esto, tuvo un impacto fuera de Europa, alcanzando América (Estados Unidos) y Asia (Japón), los mismos que dieron comienzo a su revolución industrial (García, 2009).

2.2.3. Ubicación Geográfica

La literatura empírica, tales como Farole et al. (2017), Bartolucci et al. (2018) y Ball et al. (2019) han probado que el coeficiente de Okun va a depender en muchos de los casos, de cuáles son las características de la economía analizada, siendo de esta manera influyente si el país se encuentra determinado como una economía avanzada o en desarrollo (analizado en el literal 2.2.2.) y a su vez en qué región del mundo se encuentre ubicada.

Figura 2.3: Clasificación de países por ubicación geográfica



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2020)

En la Figura 2.3 se muestra a qué región pertenece cada uno de los países analizados en el presente estudio, siendo estos ubicados en América, Europa, Asia y Otros¹³.

Considerando la Figura 2.3, Pizzo (2020) indica que en promedio las estimaciones obtenidas para los países del estudio muestran que el desempleo no presenta una mayor reacción al ciclo económico. Esto se debe en gran parte a que los países que se consideraron en su estudio se encuentran en América Latina y el Caribe y estos caen en la categoría de países en desarrollo (Pizzo, 2020).

De la misma manera, coincide con los resultados presentados por Ball et al. (2019), indicando que los países de América Latina presentan en promedio un coeficiente de Okun de -0.2 para países en desarrollo y de -0.4 para países avanzados (Ball et al., 2019).

Por otro lado, Herzog (2013) realiza un estudio a nivel estatal en Estados Unidos, incluyendo como medida principal de análisis el empleo, analizado en nueve sectores de interés (gobierno, servicios financieros, servicios profesionales y comerciales, construcción, recursos naturales, manufactura, servicios de educación y salud, ocio y hospitalidad y comercio, transporte y servicios públicos), arrojando resultados significativos, indicando que el desempleo presenta mayor sensibilidad al crecimiento económico, es decir que el coeficiente de Okun es altamente significativo (Herzog, 2013).

A pesar de ser un país de América, la ventaja de Estados Unidos es ser catalogado como país avanzado y como resultado es que las estimaciones que este presente, serán consistentes y significativas.

Para el caso europeo, se tiene diversas aristas considerando el país de estudio, así como se evidenció en el continente americano. Chamberlin (2011) indica que el incremento de puntos porcentuales en el desempleo en el Reino Unido ante una caída pronunciada en el PIB, fue similar al de Alemania, Francia e Italia, considerando que estos países poseen un alto grado de industrialización y son además países avanzados (Chamberlin, 2011).

¹³ En la categoría Otros se encuentran países de África y Oceanía, ya que considerando la calidad y cantidad de datos que estos presentan, los resultados podrían arrojar resultados no significativos para el estudio.

Mientras que, para el caso de países europeos en desarrollo la situación es similar que en el caso del continente americano. Cazes et al. (2013) indican que los coeficientes tienden a ser bajos y muchos de ellos no son significativos, y esto depende de otras características de las economías que pueden llegar a influenciar en su resultado, ya sea proteccionismo laboral, recesiones y expansiones (ver Subsección 2.2.1.), entre otras. Entre sus resultados principales mencionan que, en países como Polonia, que es categorizado como país en desarrollo, el coeficiente de Okun no es significativo en su estudio; lo que indica que un cambio en el crecimiento económico no genera cambios significativos en el desempleo (Cazes et al., 2013).

2.2.4. Productividad

En cuanto a la densidad poblacional de un país, en primera instancia se tendría que, una mayor concentración poblacional genera un impacto favorable en la productividad, incrementando de esta manera el comercio y a su vez mayor riqueza para el país, generando así una disminución en el desempleo.

Herzog (2013) en su estudio denominado “Uso de umbrales de empleo a nivel estatal para explicar la Ley de Okun” indica que, en Estados Unidos, los estados con mayor sensibilidad en el desempleo frente al crecimiento económico son aquellos que poseen una gran captación de personal en el sector de análisis, siendo estos los sectores del gobierno, los recursos naturales, la construcción y el ocio y la hospitalidad; es decir que, un incremento en el crecimiento económico se traduce en un mayor requerimiento de productividad, lo cual incurre a la contratación de un mayor número de empleados, generando así un decrecimiento en el desempleo (Herzog, 2013).

Por otro lado, Desmet et al. (2018) mencionan que se debe considerar el nivel de productividad y la densidad poblacional de un país para poder realizar un análisis focalizado. Esto debido a que existen algunas economías que son densamente pobladas y con altos niveles de productividad (por ejemplo, países europeos), y economías altamente pobladas, pero con bajos niveles de productividad (países en África subsahariana), causando un impacto negativo en la productividad y riqueza del país y de esta manera aumentando los niveles de desempleo en las economías (Desmet et al., 2018).

En suma, no necesariamente una economía con alto grado poblacional implica niveles estables de productividad, produciendo de esta manera un crecimiento económico, sino que

como se lo ha venido revisando en este capítulo, los niveles de productividad dependerán de varias características, ya sea nivel de ingresos, densidad poblacional y si este es un país en desarrollo o avanzado, además de su ubicación geográfica, entre otras.

CAPÍTULO 3

Datos y Metodología

3.1 DATOS

En el presente estudio se consideró como fuente principal de información la base de datos de Perspectivas de la Economía Mundial (WEO, por sus siglas en inglés) del Fondo Monetario Internacional (FMI) de octubre 2019, para un total de 72 países en el período comprendido entre 1980 a 2019 (Fondo Monetario Internacional, 2019).

La información obtenida de las variables: tasa de desempleo (expresada en porcentaje de la fuerza laboral total), producto interno bruto a precios constantes (expresado en moneda nacional) y producto interno bruto a precios corrientes (paridad del poder adquisitivo o PPA, expresado en dólares internacionales) se encuentran en periodicidad anual (Fondo Monetario Internacional, 2019).

Además, se consideraron datos procedentes de la base de Penn World Table versión 9.1 (PWT 9.1) del Centro de Desarrollo y Crecimiento de Groningen (GGDC), de la cual se obtuvo el producto interno bruto real (paridad del poder adquisitivo, expresado en dólares a 2011, como año base) en periodicidad anual para el periodo comprendido de 1980 a 2017 (Centro de crecimiento y desarrollo de Groningen, 2018).

Los datos usados en el estudio, de la base de datos de WEO del FMI, fueron extraídos de la sección de Cuentas Nacionales y Gente; mientras que los datos de la PWT 9.1 fueron tomados de la sección de Productividad.

Ahora bien, la base de datos de WEO del FMI muestra un criterio de clasificación entre los países, la misma que los divide en “Economías Avanzadas” y en “Economías de Mercados Emergentes y en Desarrollo”, por lo que se considera pertinente el uso de dicha clasificación para el presente estudio.

Finalmente, debido a la naturaleza de los datos y su disponibilidad, este estudio analiza el coeficiente de Okun para los siguientes subgrupos: i) por continente, y ii) por economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo.

3.2 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Las variables consideradas en el estudio fueron seleccionadas con base a la revisión de la literatura descrita en el Capítulo 2, con la finalidad de especificar el modelo de forma que capture correctamente el impacto que tiene la producción sobre el nivel de desempleo, además controlando las distintas variaciones que puedan existir en las variables macroeconómicas que afectan el resultado esperado.

3.2.1 Variable dependiente y variable de interés

3.2.1.1 Desempleo

Es una variable cualitativa que muestra el número de personas desempleadas como porcentaje de la fuerza laboral total (personas desempleadas más personas empleadas). Según la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)¹⁴, los desempleados incluyen a toda aquella persona en edad para trabajar que durante un periodo de referencia:

- a. *estuvo sin trabajo*, es decir que no tenía un empleo remunerado o por cuenta propia;
- b. *está disponible para trabajar actualmente*, es decir que estaban disponibles para trabajar por un empleo remunerado o por cuenta propia; y
- c. *se encuentran buscando trabajo*, es decir que ha adoptado medidas necesarias para conseguir un empleo remunerado o por cuenta propia.

Los datos correspondientes a la variable “*desempleo*”, fueron obtenidos de la base de datos de WEO del FMI, y se encuentra expresada en porcentaje de la fuerza laboral.

3.2.1.2 Producto Interno Bruto (PIB)

Es una variable cualitativa que muestra el total de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado.

En el presente estudio, la variable de interés, Producto Interno Bruto (PIB), será considerada en tres formas de medida distintas, para de esta manera analizar si la naturaleza de la medición de los datos genera un cambio significativo en el análisis.

Así, las siguientes formas del PIB son incluidas:

- a. “*Variable 1*”: *PIB en moneda nacional a precios constantes*¹⁵

¹⁴ (Organización Internacional del Trabajo, 2003).

¹⁵ Año base conforme a cada país. Las estimaciones se realizan en base al crecimiento del PIB.

Es una variable continua que se encuentra expresada en miles de millones de unidades monetarias nacionales, y el año base se encuentra determinado por cada uno de los países que se incluye en el análisis.

- b. “Variable 2”: PIB PPA, dólares internacionales (paridad del poder adquisitivo PPA, dólares internacionales)¹⁶

Es una variable continua expresada en dólares PPA a dólares internacionales.

Los datos correspondientes al PIB detallados en los literales a y b, fueron obtenidos de la base de datos de WEO del FMI (Fondo Monetario Internacional, 2019).

- c. “Variable 3”: PIB real en dólares del año 2011 a PPA

Es una variable continua que captura el PIB real por el lado de la producción a PPA (en millones de dólares de 2011). Los datos correspondientes a la variable fueron obtenidos de la base de datos del Penn World Table versión 9,1 (Centro de crecimiento y desarrollo de Groningen, 2018).

3.2.2 Variables de Control

Las variables de control que se utilizan en el estudio, fueron consideradas en base a la revisión de la literatura mencionada en el Capítulo 2. Por lo que en la Tabla 3.1, se muestra a detalle las variables a considerar.

Tabla 3.1: Descripción de variables de control

Variable		Descripción	Fuente de Información
Tasa de desempleo (primer rezago)	μ_{t-1}	Es una variable discreta que se obtiene al realizar el primer rezago de la tasa de desempleo.	WEO del FMI (2021)
Crisis económica (binaria)	$Crisis_i$	Es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el año analizado corresponde a un año de recesión económica global; y 0 caso contrario.	Kose et al. (2020)

Elaboración: Autora

¹⁶ Cabe aclarar que, el Fondo Monetario Internacional no es una fuente primaria con respecto a la recolección de datos sobre la paridad del poder adquisitivo. Es por ello que las ponderaciones de las Perspectivas de la Economía Mundial se han creado a partir de fuentes primarias y se utilizan únicamente con el fin de generar compuestos de grupos de países (Fondo Monetario Internacional, 2019).

En referencia a los signos esperados, la teoría económica sugiere que una crisis económica mantiene una relación positiva frente al desempleo (Kose et al., 2020). Es decir que, los agentes económicos frente a una recesión económica presentan impactos más drásticos que frente a los booms económicos, ocasionando de esta manera posibles cambios en el coeficiente de Okun. Tomando en cuenta el histórico de datos con el cual se va a trabajar, se considera las recesiones globales de los siguientes años: 1982, 1991 y 2009.

Además, las economías emergentes y en desarrollo son capaces de resistir una recesión económica, de tal forma que logran una recuperación más sólida en comparación con las economías avanzadas (Kose et al., 2020).

No obstante, según Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995), la implementación del retardo de la variable dependiente (tasa de desempleo) como regresor, se incluye con la finalidad de controlar la endogeneidad propia del modelo, ya que esta está relacionada con el efecto de la variable dependiente sobre sí misma, es decir que, el modelo está determinado por su pasado (Arellano & Bond, 1991; Arellano & Bover, 1995).

En resumen, la Tabla 3.2 presenta los signos esperados de las variables de control, en base a estudios citados.

Tabla 3.2: Signos esperados de variables de control

Variable	Signo Esperado	Estudios Citados
Tasa de desempleo (primer rezago) μ_{t-1}	(-)	Arellano y Bond (1991) Arellano y Bover (1995)
Crisis económica (binaria) $Crisis_i$	(-)	Kose et al. (2020)

Elaboración: Autora

3.3 METODOLOGÍA

En el presente estudio, para evaluar la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción, se plantea la utilización de un modelo de regresión lineal múltiple estimado por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), la misma que captura la significancia estadística de las variables independientes, así como su impacto sobre la variable dependiente.

No obstante, debido a la naturaleza de los datos de los países con los cuales se va a trabajar, es posible la existencia de diferencias entre ellos. Es por eso que, tomando en consideración

la literatura, la metodología a utilizar es la que permite estimaciones con datos de panel, ya que de esta manera se logra controlar la heterogeneidad individual entre los países y así evitar el riesgo de obtener resultados sesgados (Hsiao, 2014; Klevmarken, 1989).

Por otro lado, considerando el uso de datos de sección transversal pura o datos longitudinales puros, el utilizar datos de panel, permite identificar y medir de mejor manera los efectos individuales de los datos, ya que los datos de panel son una combinación entre datos de corte transversal y series temporales.

Es por eso que, teniendo en cuenta a Baltagi (2005), la especificación del modelo de datos de panel, es como se presenta en la Ecuación (3.1).

$$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (3.1)$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

Donde i representa a los individuos que, para el caso de este estudio, son los países; y t indica el tiempo. Así mismo, se tiene que α es un escalar y que β es un vector de dimensión k . Además, X'_{it} es la i -ésima observación en el tiempo t sobre las k variables explicativas. Las perturbaciones del componente de error del modelo, u_{it} , siguen el modelo:

$$u_{it} = \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad (3.2)$$

Donde μ_i indica el i -ésimo efecto individual no observable, λ_t muestra los efectos no observables en el tiempo, y v_{it} denota el resto de la perturbación (Baltagi, 2005).

De tal manera, con la finalidad de controlar la heterogeneidad presente en los modelos de datos de panel a causa de los efectos individuales no observables, se presenta dos casos específicos a partir del modelo general: efectos fijos y efectos aleatorios.

Modelo de Efectos Fijos

(Baltagi, 2005) indica que el modelo de efectos fijos supone que los μ_i y λ_t son parámetros fijos a estimar y el resto es una perturbación estocástica, v_{it} , la misma que es independiente e idénticamente distribuida $IID(0, \sigma_v^2)$. Además, asume que los X'_{it} son independientes de la perturbación, v_{it} , para todo i y t .

Así mismo, Arellano y Bover (1995) mencionan que los modelos de efectos fijos parten del supuesto de existencia de correlación entre los efectos individuales μ_i y las variables independientes X'_{it} , por lo cual se tiene que $corr(X'_{it}, \mu_i) \neq 0$.

Es por ello que, a los modelos de efectos fijos se los conoce también como Modelo de Variable Ficticia de Mínimos Cuadrados o LSDV (Least Squares Dummy Variable) ya que realiza estimaciones within o intragrupo que permiten considerar el supuesto de correlación entre las variables independientes y efectos individuales, además de obtener mejores estimadores lineales insesgados (MELI). Cabe mencionar que, el modelo de efectos fijos no permite estimar variables que no cambian a través del tiempo, pues al momento de la transformación de datos, estas variables toman valores nulos (Baltagi, 2005).

Modelo de Efectos Aleatorios

Por otro lado, Arellano y Bover (1995) indican que el modelo de efectos aleatorios parte del supuesto que los efectos individuales μ_i y las variables independientes X'_{it} no están correlacionados, por lo cual se tiene que $corr(X'_{it}, \mu_i) = 0$.

Es decir, que considera a los efectos individuales μ_i , como un término que varía de manera aleatoria dentro de cada uno de los grupos, pasando a formar parte de la perturbación del modelo.

Es por ello, que se denomina modelo de errores compuestos, donde los componentes del error, μ_i , λ_t y v_{it} , son parámetros independientes entre sí e idénticamente distribuidos $IID(0, \sigma_v^2)$. Además, asume que los X'_{it} son independientes de la perturbación (μ_i , λ_t y v_{it}) para todo i y t (Baltagi, 2005).

Es por ello que, los modelos de efectos aleatorios al estimarse por MCO, se obtienen estimadores insesgados y consistentes pero ineficientes. Por lo cual, estos modelos se estiman mediante Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) para de esta manera obtener estimadores (MELI) (Hsiao, 2014).

3.3.1 Especificación del modelo

Antes de proceder a la especificación del modelo a estimar, se realizó el análisis de la base de datos construida, en la cual se consideró únicamente a los países que disponían de un histórico de datos con al menos 20 años de información y con una población mayor a 3 millones de habitantes, dando así un total de 72 países para el presente estudio (véase Anexo C).

Tomando en cuenta la literatura revisada en el Capítulo 2, con respecto a la Ley de Okun, la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento del PIB, se puede expresar la Ecuación (3.3):

$$\Delta U_{it} = \alpha + \Delta Var_{j_{it}} + U_{it-1} + Crisis_k + \mu_{it} \quad (3.3)$$

Donde:

Δ , representa la variación en puntos porcentuales.

ΔU_{it} , representa la variación en puntos porcentuales de la tasa de desempleo, siendo de esta manera $\Delta U_{it} = U_{it} - U_{it-1}$

$\Delta Var_{j_{it}}$, es la variación en puntos porcentuales de la tasa de crecimiento de la producción, donde $j=1, 2$ y 3 .

Dando, así como resultado tres modelos, donde:

- 1: PIB en moneda nacional a precios constantes,
- 2: PIB PPA, dólares internacionales¹⁷,
- 3: PIB real en dólares del año 2011 a PPA

U_{it-1} , es el primer rezago de la tasa de desempleo.

$Crisis_k$, representa a la variable cualitativa correspondiente a crisis global¹⁸, donde $k=1, 2$ y 3 , siendo:

- 1: Crisis global de 1982
- 2: Crisis global de 1991
- 3: Crisis global de 2009

μ_{it} , es el término de error del modelo.

¹⁷ Es un indicador de producción real.

¹⁸ Cabe destacar que en el capítulo 2 (marco teórico) se mencionaron las 4 crisis globales que abordan el periodo de análisis a detalle; sin embargo, en el presente estudio no se considera los datos de la crisis 2019-2020, pues es una crisis en la cual se encuentra atravesando actualmente.

El subíndice i representa a los individuos, que en este caso son los países, mientras que t es el indicador de tiempo.

3.3.2 Validación del modelo

3.2.2.1 Test de Hausman y Test de Breusch Pagan

Considerando la especificación del modelo detallado anteriormente y el análisis realizado de las variables a implementar (véase Anexo D), se procede a realizar la aplicación del Test de Hausman (1978) y el Test de Breusch y Pagan (1980), para encontrar el modelo más apropiado.

Por un lado, el Test de Hausman compara los β obtenidos por medio del estimador de efectos fijos y efectos aleatorios, analizando de esta manera la diferencia entre los coeficientes para examinar la hipótesis nula de que μ_i y las X_i no están correlacionadas. Es decir, si se rechaza la H_0 , los estimadores difieren por lo que es conveniente utilizar efectos fijos antes que efectos aleatorios (J. Aparicio y Marquéz, 2005).

Mientras que, el Test de Breusch Pagan o prueba del multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios, analiza si la diferencia entre los individuos es significativa y lo realiza mediante la comparación entre un modelo con efectos aleatorios y una regresión agrupada estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios. De tal manera que, la hipótesis nula analiza si la varianza de μ_i es igual a cero, es decir $\sigma_{\mu}^2 = 0$. Por tanto, si la H_0 se rechaza, existe diferencia entre efectos fijos y aleatorios por lo que es preferible usar el método de efectos aleatorios.

Es así que, a través de la aplicación del test de Hausman para los modelos especificados anteriormente, los resultados sugieren que no se puede rechazar la hipótesis nula por lo que el uso de efectos fijos es adecuado para los modelos. Mientras que los resultados para el Test de Breusch Pagan se encuentran en concordancia con el Test de Hausman, ya que este rechaza la hipótesis nula en los modelos, concluyendo así que la utilización de efectos fijos es preferida ante los efectos aleatorios (véase Anexo E).

Una vez obtenido los modelos, se procederá a identificar y corregir otros problemas de mala especificación que podrían representar la violación de los supuestos de Gauss-Markov, tales como autocorrelación, heterocedasticidad y correlación contemporánea.

3.2.2.2 Autocorrelación

Se realizó la aplicación del test de Wooldridge (2002), para analizar el problema de correlación serial o autocorrelación, la misma que tiene como hipótesis nula la no existencia de autocorrelación. Es decir, que si se rechaza la H_0 implica la existencia de autocorrelación y esta se da cuando los errores del modelo e_{it} no son independientes con respecto al tiempo (véase Anexo F).

3.2.2.3 Heterocedasticidad

Para conocer si los modelos propuestos presentan problemas de heterocedasticidad, se aplica el test de heterocedasticidad de Wald. Greene (2002) indica que la prueba de Multiplicadores de Lagrange de Breusch y Pagan al igual que otras pruebas, son sensibles al supuesto de la normalidad de los errores; mientras que el Test de Wald funciona aun cuando este supuesto es violado (véase Anexo G).

3.2.2.4 Correlación Contemporánea

Se aplica el Test de Pesaran (2004) para identificar posibles problemas de correlación contemporánea en los modelos planteados. En los datos de panel, el problema de correlación contemporánea hace referencia a la correlación de los errores de al menos dos o más individuos en el mismo periodo de tiempo t . Es decir que, se tienen características inobservables de ciertos individuos que se relacionan con las características inobservables de otros individuos (véase Anexo H).

Es por ello que, después de realizar las pruebas de especificación descritas anteriormente, se tiene que los modelos planteados deben ser estimados mediante efectos fijos; además, se debe corregir los problemas de autocorrelación, heterocedasticidad y correlación contemporánea.

Los problemas de especificación evidenciados en los modelos estimados se pueden corregir de manera conjunta a través de estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) o con Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE). Beck y Katz (1995), indican que los errores estándar corregidos para Panel (PCSE) son más precisos que los estimadores de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS).

Es por ello que se decide implementar la estimación mediante Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE), para calcular los modelos planteados en el presente estudio.

CAPÍTULO 4

Discusión de Resultados

Este capítulo presenta la discusión de los resultados obtenidos a partir de la estimación de los modelos de regresión lineal múltiple especificados en el Capítulo 3. Los problemas de especificación de los modelos¹⁹ y la heterogeneidad inobservada, fueron controlados implementando la metodología de efectos fijos y coeficientes estimados con errores estándar corregidos para panel (PCSE).

Tabla 4.1: Estimación de modelos globales con efectos fijos y corregidos por PCSE

ESTIMACIÓN GLOBAL			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.146*** (0.007)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.127*** (0.006)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.047*** (0.004)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.054*** (0.009)	-0.057*** (0.009)	-0.050*** (0.009)
Crisis 1982	0.345 (0.251)	0.613* (0.256)	0.478 (0.275)
Crisis 1991	0.082 (0.104)	0.143 (0.106)	0.154 (0.131)
Crisis 2009	0.176* (0.072)	0.145* (0.075)	0.310*** (0.083)
Constante	0.891*** (0.085)	0.968*** (0.101)	0.408*** (0.087)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	6.10%	7.62%	8.67%
R^2_{adj}	0.204	0.190	0.104
N	2477	2477	2336
Wald chi2	457.74	393.53	178.98
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

¹⁹ Los problemas evidenciados en cada uno de los modelos estimados fueron corregidos aplicando las medidas necesarias y a su vez validados con los test necesarios, los mismos que pueden visualizarse en los Anexos E, F, G y H.

La Tabla 4.1 presenta los resultados de los modelos globales. A través del test de Wald, se observa la bondad de ajuste de los modelos estimados, mismo que analiza la significancia conjunta de las variables utilizadas. Los resultados indican que, al rechazar la hipótesis nula (probabilidad menor a 0.05), las variables incluidas en los modelos son diferentes de cero, es decir, que en conjunto presentan un efecto significativo sobre la variable dependiente.

En relación con la variable de interés²⁰ (ver Tabla 4.1, coeficiente asociado a las variables del PIB en cada uno de los modelos 1, 2 y 3), se puede notar que es estadísticamente significativa²¹ para los tres modelos; corroborando así la relación teórica inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo (Okun, 1962).

Por otro lado, se muestra la tasa normal de crecimiento²² para cada uno de los modelos estimados, indicando que, un crecimiento de la producción mayor a la tasa normal de crecimiento (6.10%, 7.62% y 8.67% respectivamente en cada uno de los modelos estimados), generará una disminución en la tasa de desempleo; mientras que, si el crecimiento de la producción es menor al crecimiento normal de la producción, el impacto generado sobre el desempleo, será el contrario, es decir provocará un incremento en la tasa de desempleo (Blanchard et al., 2012).

De igual forma, se analiza la influencia estadística de las variables de control, con la finalidad de identificar otros factores que afecten la validez de la Ley de Okun.

Por una parte, se tiene a los coeficientes correspondientes al primer rezago de la tasa de desempleo que, para los tres modelos analizados, son estadísticamente significativos. Este resultado indica que al implementar el retardo de la variable dependiente (tasa de desempleo) como regresor se puede controlar la endogeneidad propia del modelo, ya que está relacionado

²⁰ Cabe destacar que, en todos los modelos las variables de interés utilizadas en el estudio fueron: PIB en moneda nacional a precios constantes, PIB PPA, dólares internacionales y PIB real en dólares del año 20 a PPA, pero al momento de estimarlos, se utiliza la variación de la tasa de crecimiento de cada una de las variables.

²¹ Donde $*\rho < 0.10$ representa una significancia estadística con el 90% de confianza, $**\rho < 0.05$ representa una significancia estadística con el 95% de confianza, y por otro lado $**\rho < 0.01$ representa una significancia estadística con el 99% de confianza.

²² La forma de cálculo de la tasa normal de crecimiento para la estimación de los modelos globales y modelos siguientes, se lo presenta en el anexo I.

con el efecto de la variable dependiente sobre sí misma, es decir que, el modelo está determinado por su pasado (Arellano y Bond, 1991; Arellano y Bover, 1995).

Por otro lado, se observa que el impacto que tiene una crisis económica sobre el desempleo no es estadísticamente significativo en cuanto a las crisis de 1982 y 1991 (ver Tabla 4.1, coeficientes asociados a crisis 1982 y 1991). Mientras que, para el caso de la crisis de 2009 ocurre lo contrario, pues es estadísticamente significativa para los tres modelos. Los resultados indican que la crisis de 2009 mostró un impacto directo en el desempleo, corroborando así la teoría, pues se evidencia una relación positiva de una crisis económica frente al desempleo (Kose et al., 2020).

Se plantearon modelos adicionales a partir de la especificación original, en los cuales se considera una mayor desagregación en cuanto al nivel de crecimiento económico, tanto por continentes, como por nivel de ingresos (economías avanzadas y economías en desarrollo y emergentes).

4.1. Estimaciones por continentes

4.1.1. Europa

La Tabla 4.2 presenta los resultados de los modelos aplicados para el continente europeo.

Tabla 4.2: Estimaciones para Europa

EUROPA			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.147*** (0.012)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.128*** (0.012)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.032*** (0.008)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.066*** (0.014)	-0.074*** (0.015)	-0.071*** (0.016)
Crisis 1982	0.134 (0.352)	0.257 (0.354)	0.155 (0.406)
Crisis 1991	-0.021 (0.190)	0.037 (0.191)	0.192 (0.223)
Crisis 2009	0.206 (0.132)	0.192 (0.134)	0.404** (0.149)
Constante	0.890*** (0.119)	1.232*** (0.136)	0.325*** (0.133)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	6.01%	9.63%	10.16%
R^2_{adj}	0.206	0.192	0.100
N	986	986	931
Wald chi2	206.49	183.49	56.82
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Para el caso europeo, al igual que en el modelo de estimación global, la evidencia empírica corrobora la relación teórica entre el crecimiento de la producción y el desempleo (Okun, 1962).

Los resultados empíricos muestran que, para conseguir una disminución en la tasa de desempleo, la tasa de crecimiento de la producción debe ser mayor a 6.01%, 9.63% y 10.16% respectivamente en cada uno de los modelos estimados. Mientras que, si el crecimiento de la producción es menor al crecimiento normal de la producción, el impacto generado sobre el desempleo se verá reflejado en un incremento en la tasa de desempleo.

Por otro lado, los coeficientes correspondientes al primer rezago de la tasa de desempleo de los modelos estimados, indican que son estadísticamente significativos, mostrando de esta manera que al implementar el retardo de la variable dependiente (tasa de desempleo) como regresor se controla la endogeneidad propia del modelo.

Con respecto al impacto de las crisis económicas en Europa, se observa que los coeficientes de cada una de las crisis no generan influencia sobre el desempleo, pues no son estadísticamente significativos (tanto para las crisis de 1982, 1991 y 2009, salvo para el tercer modelo). Cazes et al. (2013) mencionan que debido a que la capacidad de respuesta de los países europeos ante una crisis económica fue oportuna, generaron resistencia ante una recesión económica tras la implementación de políticas protectoras en el mercado laboral (Cazes et al., 2013).

4.1.2. Asia

La Tabla 4.3 muestra los resultados de los modelos aplicados para el continente asiático.

Tabla 4.3: Estimaciones para Asia

ASIA			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.099*** (0.011)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.088*** (0.010)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.032*** (0.007)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.057*** (0.014)	-0.059*** (0.015)	-0.045*** (0.015)
Crisis 1982	-0.188 (0.357)	0.002 (0.365)	-0.176 (0.429)
Crisis 1991	0.082 (0.115)	0.116 (0.113)	0.008 (0.142)
Crisis 2009	0.089 (0.073)	0.064 (0.071)	0.149 (0.085)
Constante	0.819*** (0.119)	0.988*** (0.134)	0.421*** (0.114)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	8.27%	11.23%	13.16%
R^2_{adj}	0.152	0.148	0.082
N	545	545	513
Wald chi2	97.59	94.72	37.48
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Para el caso asiático, al igual que en el modelo de estimación global, la evidencia empírica corrobora la relación teórica entre el crecimiento de la producción y el desempleo (Okun, 1962).

Los resultados empíricos para el caso asiático, en comparación con el caso europeo, muestran que las tasas normales de crecimiento oscilan entre 8.27% y 13.16% (es decir, ligeramente mayores que Europa)²³.

Además, tomando en cuenta que el continente asiático alberga en su mayoría a países en desarrollo, los resultados indican que, para generar una disminución en la tasa de desempleo, la tasa de crecimiento de la producción debe ser mayor a 8.27%, 11.23% y 13.16% (correspondiente a la tasa normal de crecimiento en cada uno de los modelos estimados). Esto va acorde a la teoría según Bartolucci et al. (2018), pues el impacto que generan las economías en desarrollo sobre el desempleo es bajo en comparación con las economías de altos ingresos. Es decir, si el continente asiático no alcanzara un crecimiento superior a las tasas de crecimiento anteriormente mencionadas, el impacto sobre el desempleo será bajo e incluso insignificante (Bartolucci et al., 2018).

En cuanto a las variables de control, tanto en el primer rezago de la tasa de desempleo y crisis económicas se tienen resultados similares al caso europeo; es decir que se controla el problema de endogeneidad y las crisis económicas no generan impacto sobre el desempleo.

4.1.3. América

La Tabla 4.4 presenta los resultados de los modelos aplicados para el continente americano.

²³ Cabe destacar que las comparaciones realizadas entre continentes no pueden ser estadísticamente comprobadas debido a que las estimaciones no se encuentran en un mismo modelo.

Tabla 4.4: Estimaciones para América

AMÉRICA			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.187*** (0.016)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.165*** (0.015)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.078*** (0.012)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.091*** (0.017)	-0.086*** (0.017)	-0.093*** (0.021)
Crisis 1982	0.805* (0.375)	0.448*** (0.377)	0.345*** (0.436)
Crisis 1991	0.011 (0.169)	0.091 (0.175)	0.017 (0.215)
Crisis 2009	0.135 (0.108)	0.085 (0.109)	0.317* (0.133)
Constante	1.267*** (0.154)	1.227*** (0.168)	0.756*** (0.190)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	6.78%	7.44%	9.69%
$R^2 adj$	0.301	0.283	0.183
N	619	619	585
Wald chi2	201.37	197.89	90.37
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Cabe destacar que los modelos estimados para América son robustos, pero considerando que el continente americano alberga tanto a países avanzados como en desarrollo, los resultados en cuanto a los coeficientes podrían estar subestimados o sobreestimados y de esta manera se tendría un análisis erróneo. Por ende, se ha planteado estimaciones alternativas, en el cual se divide a América en: América del Norte y América del Sur.

4.1.3.1. América del Norte

La Tabla 4.5 presenta los resultados de los modelos aplicados para América del Norte.

Tabla 4.5: Estimaciones para América del Norte

AMÉRICA DEL NORTE			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.191*** (0.023)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.113*** (0.021)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.090*** (0.014)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.061* (0.026)	-0.075** (0.029)	-0.073** (0.028)
Crisis 1982	0.719*** (0.275)	0.202*** (0.363)	0.210*** (0.338)
Crisis 1991	0.254** (0.128)	0.365** (0.177)	0.334** (0.166)
Crisis 2009	0.361*** (0.094)	0.468*** (0.128)	0.466*** (0.118)
Constante	0.745*** (0.185)	0.466*** (0.225)	0.431*** (0.194)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	3.90%	4.12%	4.78%
R^2_{adj}	0.71	0.632	0.649
N	117	117	111
Wald chi2	296.61	145.11	172.21
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Para América del Norte, al igual que en el modelo de estimación global de América, la evidencia empírica corrobora la relación teórica entre el crecimiento de la producción y el desempleo (Okun, 1962).

Los resultados empíricos para América del Norte, en comparación con los resultados de la Tabla 4.4 correspondiente a América, muestran que las tasas normales de crecimiento son menores, siendo estas de 3.90%, 4.12% y 4.78% respectivamente para cada modelo. Es decir que, para que se evidencie una disminución en la tasa de desempleo en América del Norte, la tasa de crecimiento debería ser mayor a la tasa normal de crecimiento mencionada anteriormente. Estos resultados van acordes a lo mencionado por Herzog (2013) pues el impacto que genera el crecimiento de la producción sobre el desempleo es más sensible, y al igual que Farole et al. (2017), indican que el desempleo es más sensible al PIB en las economías ricas que en aquellas en desarrollo (Farole et al., 2017; Herzog, 2013)

Por otro lado, se observa que la influencia que tienen las crisis económicas sobre el desempleo son estadísticamente significativas en todos los casos (ver Tabla 4.5, coeficientes asociados a crisis 1982, 1991 y 2009), indicando de esta manera que las crisis económicas desempeñan un papel importante en la variación del desempleo, pues así como lo menciona Cazes et al. (2013), las economías desarrolladas evidencian una capacidad de respuesta más sensible ante una contracción económica reflejándose de esta manera en tasas de desempleo mucho más altas (Cazes et al., 2013).

De igual forma, se tiene a los coeficientes correspondientes al primer rezago de la tasa de desempleo que, para los tres modelos analizados, son estadísticamente significativos, indicando así que al implementar el retardo de la variable dependiente (tasa de desempleo) como regresor se puede controlar la endogeneidad propia del modelo (Arellano y Bond, 1991; Arellano y Bover, 1995).

4.1.3.2. América del Sur

La Tabla 4.6 presenta los resultados de los modelos aplicados para América del Sur.

Tabla 4.6: Estimaciones para América del Sur

AMÉRICA DEL SUR			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.189*** (0.016)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.174*** (0.015)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.078*** (0.012)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.092*** (0.017)	-0.085*** (0.017)	-0.090*** (0.019)
Crisis 1982	0.400 (0.458)	0.221** (0.455)	0.024** (0.508)
Crisis 1991	-0.084 (0.183)	0.014 (0.185)	-0.092 (0.203)
Crisis 2009	0.070 (0.111)	-0.008 (0.114)	0.252* (0.121)
Constante	1.364*** (0.161)	1.671*** (0.174)	1.001*** (0.181)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	7.22%	9.60%	12.80%
$R^2 adj$	0.294	0.287	0.161
N	502	502	474
Wald chi2	184.45	179.52	79.08
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Para América del Sur, considerando la variable de interés, se corrobora la relación teórica entre el crecimiento de la producción y el desempleo (Okun, 1962).

En comparación con los resultados de la Tabla 4.4 correspondientes a América, se muestran que, para América del Sur, las tasas normales de crecimiento son mayores, pues se ubican entre el 7.22% y 12.80%. Los resultados indican que, para que se evidencie una disminución en la tasa de desempleo en Sudamérica, se debería presentar un crecimiento mayor al 7.22%, 9.60% y 12.80% respectivamente para cada uno de los modelos presentados. Esto presenta relación con lo mencionado por Pizzo (2020) pues indica que el desempleo en las economías de América Latina y el Caribe no presentan una mayor reacción al ciclo económico concluyendo que poseen sensibilidad baja ante el crecimiento económico (Pizzo, 2020).

Cabe destacar que el análisis realizado por ubicación geográfica (clasificación por continentes), va de la mano con el criterio del nivel de ingresos (países avanzados y en desarrollo), ya que como se pudo observar en el caso de América, se tuvo una mayor

apreciación cuando se realizó dicha distinción y mayor claridad al momento de realizar un análisis. Es por ello que, se ha planteado realizar estimaciones alternativas en cuanto a países avanzados y en desarrollo.

4.2. Estimaciones por nivel de ingresos

4.2.1. Países Avanzados

La Tabla 4.7 presenta los resultados de los modelos aplicados para países desarrollados o avanzados, mismos que evidencian una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo.

Tabla 4.7: Estimaciones para países avanzados

PAÍSES AVANZADOS			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.166*** (0.014)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.118*** (0.012)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.045*** (0.008)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.052*** (0.016)	-0.057*** (0.016)	-0.048* (0.019)
Crisis 1982	0.229 (0.263)	0.390 (0.269)	0.353 (0.289)
Crisis 1991	0.201 (0.128)	0.256 (0.132)	0.248 (0.145)
Crisis 2009	0.285** (0.092)	0.322*** (0.095)	0.461*** (0.102)
Constante	0.787*** (0.123)	0.732*** (0.141)	0.295*** (0.135)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	4.74%	6.13%	6.55%
R^2_{adj}	0.310	0.259	0.185
N	1020	1020	966
Wald chi2	207.57	149.49	84.99
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Los resultados empíricos muestran que, para evidenciar una disminución en la tasa de desempleo, la tasa de crecimiento de la producción debe ser mayor a la tasa normal de crecimiento, siendo 4.74%, 6.13% y 6.55% respectivamente en cada uno de los modelos estimados. Este resultado se ve sustentado por Farole et al. (2017) y Bartolucci et al. (2018) pues indican que el crecimiento económico en economías avanzadas genera un mayor

impacto sobre el desempleo. En efecto, la capacidad de respuesta en la creación de empleo ante un ligero crecimiento económico es mayor en las economías con ingresos altos y medios altos, en comparación con aquellas economías de bajos ingresos, por ende, el umbral de crecimiento para dichas economías es menor a superar considerando su crecimiento (Bartolucci et al., 2018; Farole et al., 2017).

Por otro lado, tomando en cuenta la endogeneidad propia del modelo, se logra controlar tras la inclusión del primer rezago de la tasa de desempleo, pues indican que son estadísticamente significativos para los modelos estimados.

Con respecto al impacto de las crisis económicas en países avanzados, se observa que los coeficientes de las crisis de 1982 y 1991 no generan influencia sobre el desempleo (ver Tabla 4.7, coeficiente asociado a las variables de crisis de 1982 y 1991 cada uno de los modelos 1, 2 y 3), pues no son estadísticamente significativos; mientras que, para el caso de la crisis de 2009 ocurre lo contrario, pues es estadísticamente significativa para los tres modelos. Considerando que, dentro del grupo de países avanzados se tienen países de América y Europa, los resultados empíricos van acorde a lo mencionado por Cazes et al. (2013) pues indican que una crisis económica para países americanos afecta en mayor medida al desempleo pues son más sensibles a una contracción económica, mientras que para el caso europeo la variación en la tasa de desempleo es menor considerando las medidas laborales proteccionistas que mantienen (Cazes et al., 2013).

4.2.2. Países en Desarrollo

La Tabla 4.8 presenta los resultados de los modelos aplicados para países en desarrollo.

Tabla 4.8: Estimaciones para países en desarrollo

PAÍSES EN DESARROLLO			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variables de Control			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.140*** (0.007)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.131*** (0.007)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.047*** (0.004)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.050*** (0.008)	-0.052*** (0.008)	-0.047*** (0.009)
Crisis 1982	0.364 (0.312)	0.778* (0.307)	0.597 (0.395)
Crisis 1991	0.008 (0.119)	0.081 (0.116)	0.107 (0.167)
Crisis 2009	0.086 (0.073)	0.037 (0.076)	0.214* (0.093)
Constante	0.953*** (0.084)	1.042*** (0.098)	0.434*** (0.094)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	6.81%	7.95%	9.23%
$R^2 adj$	0.192	0.188	0.085
N	1457	1457	1370
Wald chi2	407.41	387.05	142.37
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Para el caso de países en desarrollo, se observa el mismo efecto en cuando a la variable de interés pues es estadísticamente significativa para los tres modelos, evidenciando así una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo.

De manera similar al caso asiático, los resultados empíricos para los países en desarrollo indican que, si la tasa de crecimiento de la producción es mayor a la tasa normal de crecimiento (6.81%, 7.95% y 9.23% respectivamente en cada uno de los modelos estimados), se evidenciará una disminución en la tasa de desempleo. Esto presenta relación con lo mencionado por Ball et al. (2019), pues indican que el desempleo en las economías de bajos ingresos presentan baja sensibilidad ante el crecimiento económico llegando a evidenciarse coeficientes bajos o incluso no significativos (Ball et al., 2019).

Por otro lado, en cuanto a las variables de control, tanto en el primer rezago de la tasa de desempleo y crisis económicas se tienen resultados similares al caso europeo. Pues se logra controlar la endogeneidad propia de los modelos tras la inclusión del primer rezago de la tasa

de desempleo, ya que son estadísticamente significativos para los modelos estimados; mientras que las crisis económicas no generan impacto sobre el desempleo.

CAPÍTULO 5

Conclusiones y pistas para futuras investigaciones

5.1. Conclusiones

El presente estudio tuvo la finalidad de evaluar la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción, expresada mediante la Ley de Okun, para un conjunto de 72 países durante el periodo de 1980 – 2019 aplicando datos de panel.

Los resultados obtenidos en las diversas especificaciones permitieron comprobar que existe una relación inversa entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción corroborando de esta manera lo que indica la teoría; es decir que, ante un incremento en la tasa de crecimiento de la producción agregada frente a la tasa normal de crecimiento, se refleja en un decrecimiento de la tasa de desempleo.

Por otro lado, los resultados sugieren que las diferencias existentes entre continentes, en su mayoría se debe a la agrupación de los países, pues estos a su vez se encuentran divididos en países avanzados y en desarrollo lo que influye en el coeficiente de Okun, pues las economías en desarrollo tienden a tener un coeficiente más bajo. Por consiguiente, para que el desempleo se vea afectado de manera negativa, los países en desarrollo deberán tener un crecimiento económico mayor a la tasa normal de crecimiento; esto implica que, para el caso de estos países la tasa normal de crecimiento debe ser mayor que la de los países avanzados.

En cuanto a los posibles cambios en la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento de la producción frente a una crisis económica, los resultados mostraron que aquellos países reaccionaron de manera oportuna ante una crisis económica; es decir, que implementaron medidas de proteccionismo laboral, como lo hicieron algunos países en Europa, el impacto sobre el desempleo fue baja o incluso nula. Mientras que en aquellos países que no tomaron dichas medidas protectoras sobre el mercado laboral se evidenció un impacto positivo en el desempleo; es decir que en ante una situación de crisis económica se verá reflejado como un crecimiento en la tasa de desempleo.

5.2. Pistas para Futuras Investigaciones

Este trabajo se ha enfocado en evaluar aquellos posibles factores que afectan la validez de la Ley de Okun, es decir, el impacto del crecimiento de la producción sobre el desempleo. Sin embargo, el ámbito de estudio tanto del crecimiento de la producción como el desempleo es amplio y resulta de gran interés estudiar otros tipos de efectos, tales como participación juvenil en la actividad productiva, niveles de tecnología e industrialización, migración, entre otros, los cuales podrían influenciar en la validez de la relación.

Dado que los resultados obtenidos en el presente estudio corroboraron que existe una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo a pesar de la realización de distintas especificaciones, se podría complementar este trabajo analizando diferencias en el crecimiento de la producción; es decir, considerando al PIB como PIB petrolero y PIB no petrolero, pues según Furceri et al. (2019) aquellos países exportadores de petróleo evidencian resultados altamente significativos sobre el desempleo.

Por otro lado, considerando el desempleo, resulta interesante indagar sobre el impacto que genera el crecimiento económico sobre un mercado laboral seccionado, por ejemplo, desagregando la tasa de desempleo por género: según Chamberlin (2011), la relación inversa entre el crecimiento económico y el desempleo es más fuerte para los hombres que para las mujeres, esto reflejándose en que los movimientos de la producción están fuertemente relacionados con el desempleo masculino que el desempleo femenino.

Referencias

- An, Z., Ghazi, T., González, N., & Ibourk, A. (2017). *Growth and Jobs in Developing Economies: Trends and Cycles*. IMF Working Paper. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2017/11/17/Growth-and-Jobs-in-Developing-Economies-Trends-and-Cycles-45412>
- Aparicio, A. (2014). Historia Económica Mundial 1950–1990. *Economía Informa*, 2014(385), 70-83. [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)70420-7](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)70420-7)
- Aparicio, J., & Marquéz, J. (2005). *DIAGNÓSTICO Y ESPECIFICACIÓN DE MODELOS PANEL EN STATA 8.0*. <https://www.buenastareas.com/ensayos/Diagn%C3%B3stico-y-Especificaci%C3%B3n-De-Modelos-Panel/24164451.html>
- Aragón, J., & Álvarez, C. (1993). La Unión Europea en el contexto de la crisis internacional. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 2, 43-43.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29-51. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D)
- Ayaviri, V. D., & Feraudi, P. (2018). La función de producción Cobb Douglas y su aplicación en la economía boliviana. *INNOVA Research Journal*, 70-82. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n4.2018.495>
- Ball, L., Furceri, D., Leigh, D., & Loungani, P. (2019). Does One Law Fit All? Cross-Country Evidence on Okun's Law. *Open Economies Review*, 30(5), 841-874. <https://doi.org/10.1007/s11079-019-09549-3>
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3.^a ed.). John Wiley & Sons, Ltd. <https://library.wbi.ac.id/repository/27.pdf>
- Banco Mundial. (2019). *Nueva clasificación de los países según el nivel de ingresos para 2019 y 2020*. <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/nueva-clasificacion-de-los-paises-segun-el-nivel-de-ingresos-para-2019-y-2020>

- Banco Mundial. (2021). *Crecimiento del PIB (% anual)*. https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2011&most_recent_year_desc=false&start=1961
- Bartolucci, F., Choudhry, M. T., Marelli, E., & Signorelli, M. (2018). GDP dynamics and unemployment changes in developed and developing countries. *Applied Economics*, 50(31), 3338-3356. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1420894>
- Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Section Data. *The American Political Science Review*, 89(3), 634-647. <https://doi.org/10.2307/2082979>
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. Pearson.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1980). *The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics*. <https://academic.oup.com/restud/article-abstract/47/1/239/1558204?redirectedFrom=PDF>
- Briceño, M., Dávila, G., & Rojas, M. (2016). Estimación de la Ley de Okun: Evidencia empírica para Ecuador, América Latina y el Mundo. *Revista Económica*, 1(1), 35-45.
- Cazes, S., Verick, S., & Al Hussami, F. (2013). Why did unemployment respond so differently to the global financial crisis across countries? Insights from Okun's Law. *IZA Journal of Labor Policy*, 2(10). <https://doi.org/10.1186/2193-9004-2-10>
- Centro de crecimiento y desarrollo de Groningen. (2018, diciembre 4). *Penn World Table versión 9.1*. University of Groningen. <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt9.1>
- Chamberlin, G. (2011). Okun's Law revisited. *Economic & Labour Market Review*, 104-132.
- De Grauwe, P. (1998). Desempleo, Seguridad Social y gestión macroeconómica en Europa. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 42, 32-51.
- Desmet, K., Nagy, D., & Rossi-Hansberg, E. (2018). The Geography of Development. *Journal of Political Economy*, 126(3), 903-983. <https://doi.org/10.1086/697084>
- Farole, T., Ferro, E., & Gutierrez, V. (2017). *Creación de empleo en el sector privado: Una evaluación exploratoria de patrones y determinantes a nivel macro, sectorial y empresarial*. World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/28370>

- Fondo Monetario Internacional. (2010). *Base de datos de Perspectivas de la economía mundial*. <http://www.elibrary.imf.org/view/IMF081/10502-9781589069589/10502-9781589069589/10502-9781589069589.xml>
- Fondo Monetario Internacional. (2019). *Base de datos de Perspectivas de la economía mundial*. IMF. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2019/October>
- Fondo Monetario Internacional. (2020). *Base de datos de Perspectivas de la economía mundial*. IMF. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2020/October/select-aggr-data>
- Frenkel, R. (2003). Globalización y Crisis Financieras en América Latina. *Brazilian Journal of Political Economy*, 23(3), 437-455. <https://doi.org/10.1590/0101-31572004-0671>
- Furceri, D., Tovar, J., & Loungani, P. (2019). On the Determinants of the Okun's Law: New Evidence from Time-Varying Estimates. *Comparative Economic Studies*. <https://link.springer.com/article/10.1057/s41294-019-00111-1>
- García, G. (2009). *La Revolución Industrial: De las sociedades agrarias a las industriales*. [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text]. USO-PC, CINDETEC. http://ocw.innova.uned.es/epica/his_contempo/contenidos/html/unidad2/unidad001_5.html
- Girón, C. C. (2017). "El impacto del desempleo sobre el consumo final de los hogares en el Ecuador, periodo 2000-2014". <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3581>
- Greene, W. (2002). *Econometric Analysis*. (5.^a ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc. <https://spu.fem.uniag.sk/cvicenia/ksov/obtulovic/Mana%C5%BE.%20%C5%A1tatistika%20a%20ekonometria/EconometricsGREENE.pdf>
- Guamán, D. C., Maldonado, M. Á., Salcedo, V. E., & Sotomayor, J. G. (2021). Crecimiento y desempleo en Ecuador: Enfoque asimétrico de la Ley de Okun (período 2004:1-2019:4). *ECA Sinergia*, 12(1), 27. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v12i1.2789
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Herzog, R. W. (2013). Using state level employment thresholds to explain Okun's Law. *IZA Journal of Labor Policy*, 2(1), 17. <https://doi.org/10.1186/2193-9004-2-17>

- Hobsbawm, E. J. (1999). *Historia del siglo XX*. R??tica.
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (3.^a ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139839327>
- Huang, H.-C. (River), & Chang, Y.-K. (2005). INVESTIGATING OKUN'S LAW BY THE STRUCTURAL BREAK WITH THRESHOLD APPROACH: EVIDENCE FROM CANADA. *Manchester School*, 73(5), 599-611.
- Im, K., Pesaran, H., & Shin, Y. (2003). *Testing for unit roots in heterogeneous panels—ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304407603000927>
- Jumbo, D., Campuzano, J., Vega, F., & Luna, Á. (2020). *Y COVID-19 EN ECUADOR: IMPACTO EN LAS EXPORTACIONES*. 8.
- Klevmarcken, N. A. (1989). *Panel studies: What can we learn from them? Introduction, European*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0014292189901311>
- Kose, M. A., Sugawara, N., & Terrones, M. E. (2020). *Global Recessions* [Working Paper]. World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9172>
- Lavín, J. (2020). *THE ROBUSTNESS OF THE OKUN LAW FOR SPAIN, GREECE, ITALY AND PORTUGAL*. 31.
- Lillard, L. A., & Willis, R. J. (1978). Dynamic Aspects of Earning Mobility. *Econometrica*, 46(5), 985-1012. <https://doi.org/10.2307/1911432>
- Machinea, J. L. (2009). La crisis financiera internacional: Su naturaleza y los desafíos de política económica. *Revista de la CEPAL*, 2009(97), 33-56.
<https://doi.org/10.18356/aa334828-es>
- Mackay, C. R., León, B. V., & Zambrano, H. A. (2020). *Efectos del Covid-19 en el mercado laboral Effects of Covid-19 on the labor market Efeitos da Covid-19 no mercado de trabalho*. 6, 14.
- McKibbin, W., & Roshen, F. (2020). *The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios*. 45.
- Merlo, G., & Porras, M. S. (2020). *Crecimiento del PIB y desempleo: Validez de la ley de Okun para Uruguay*. 25.

- Nieto, M. (2010). Apuntes alrededor de los supuestos neoclásicos de los modelos de crecimiento. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 40(159). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2009.159.14675>
- Novales, A. (2011). Crecimiento económico, desigualdad y pobreza. *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, 88, 419-434.
- Okun, A. (1962). *Potential GNP: Its Measurement and Significance*(link is external). 190 | Fundación Cowles para la Investigación en Economía. <https://cowles.yale.edu/publications/cfp/190>
- Organización Internacional del Trabajo. (2003). *Statistics of Employment, Unemployment, Underemployment: - Buscar con Google*. <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/module.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). *El COVID-19 y el mundo del trabajo: Repercusiones y respuestas*. 18.
- Pérez, A. (1988). Crisis internacional de endeudamiento y papel del mercado monetario mundial: Callejón sin salida. *Revista CIDOB d' Afers Internacionals*, 63-79.
- Pérez, H. (2013). *ESTUDIO DE LA LEY DE OKUN PARA DOS ECONOMÍAS CARACTERÍSTICAS (EL CASO DE REINO UNIDO Y EL MILAGRO ALEMÁN)*. 26.
- Pérez, M., Herrera, N., Felipe, R., Rodríguez, C., & Mendoza, D. (2015). *CRISIS DEL PETRÓLEO DE 1973*. 13.
- Pesaran, M. H. (2004). 'General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels'. En *Cambridge Working Papers in Economics* (N.º 0435; Cambridge Working Papers in Economics). Faculty of Economics, University of Cambridge. <https://ideas.repec.org/p/cam/camdae/0435.html>
- Pizzo, A. (2020). *Literature Review of Empirical Studies on Okun's Law in Latin America and the Caribbean* [Working paper]. http://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS_734508/lang--en/index.htm
- Rodríguez, A. (2017). *TESIS PREVIA A OPTAR POR EL GRADO ECONOMISTA*. 129.

- Samaniego, N. (1986). Efectos de la crisis de 1982-1986 en las condiciones de vida de la población en México. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/17406>
- Santamaría, J. (1979). *La primera crisis de la energía: 1979* | *Economía* | *EL PAÍS*. https://elpais.com/diario/1979/05/04/economia/294616806_850215.html?prm=copy_1ink
- Shoemaker, L. (2009). La Crisis Financiera de 1982-1983 en Chile: Orígenes, Intervención, Efectos y Implicancias Para el Modelo Neoliberal. *Independent Study Project (ISP) Collection*. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/711
- Smith, G. (1974). *Okun's Law Revisited* (Cowles Foundation Discussion Paper N.º 380). Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University. <https://econpapers.repec.org/paper/cwlcwldpp/380.htm>
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Sumba, R. Y., Saltos, G. R., Rodríguez, C., & Tumbaco, Z. (2020). *El desempleo en el ecuador: Causas y consecuencias* *Current perspectives of architectural inclusivity in the city of Manta* *Perspectivas atuais de inclusão arquitetônica na cidade de Manta*. 5(10), 24.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Zurita, J., Martínez, J., & Rodríguez, F. (2009). *La crisis financiera y económica del 2008. Origen y consecuencias en los Estados Unidos y México*. 12.

Anexos

Anexo A. *Crisis del petróleo 1973 y crisis energética 1979*

La crisis del petróleo de 1973 fue ocasionada a raíz de la decisión tomada por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de ya no exportar crudo a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra de Yom Kippur, en la misma que participaron Israel, Siria y Egipto (Pérez et al., 2015).

De esta manera, aquellos países dependientes del petróleo fueron fuertemente afectados generando así una crisis energética y a su vez económica; ya que muchas industrias cerraron debido a que no tuvieron acceso al petróleo para producir, causando de esta manera despidos. Esto a su vez con el tiempo generó una crisis energética, que según Santamaría (1979), se debió a varias causas en cada uno de los países involucrados, tales como:

- 1) Demanda de energía creciente, esto de tal manera para poder alcanzar niveles deseados en cuanto al crecimiento económico de un país,
- 2) Dependencia creciente del petróleo,
- 3) Escasez en suministros, esto en cuanto a industrias, y
- 4) Ausencia de política energética para prever alternativas o estrategias que sugieran un posible cambio de la situación (Santamaría, 1979).

Anexo B. *El deceso de la Guerra Fría y disolución de la URSS*

Debido a la aplicación de políticas económicas que en ese entonces se esperaba que genere una mejoría a los problemas económicos, Mijail Gorbachov fue nombrado secretario general del Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética (PCUS) en 1985 (A. Aparicio, 2014).

Por otro lado, Gorbachov empezó un plan de reformas que se encontraban basadas en dos políticas:

- Perestroika o reestructuración (tanto política y económica), y
- Glasnost (transparencia y libertad de información).

En el caso de la Perestroika tenía como objetivo la búsqueda de una lenta y gradual transición de la economía soviética hacia un libre mercado, esto con una finalidad de adquirir las ventajas del capitalismo, pero sin perder las del socialismo; mientras que la Glasnost tenía como objetivo la separación entre el Partido y el Estado. La aplicación de estas políticas por parte de Gorbachov tuvo éxito a corto plazo, que consiguió la ruptura de la tensión histórica que se mantenía con Estados Unidos en 1989 (Hobsbawm, 1999).

A causa de esto, los últimos años de la Unión Soviética fueron una catástrofe, esto debido a la caída de los satélites europeos en 1989 con la Guerra Fría y con la reunificación alemana demostraban el colapso de la Unión Soviética tanto como potencia internacional y como superpotencia.

Debido a esto, la situación económica de los países europeos empeoró, puesto que las mercancías comenzaron a tener escasez, en cuanto al combustible era deficiente para poder soportar en los inviernos y las tasas de alcoholismo dieron un crecimiento explosivo.

Es por eso que, Mijail Gorbachov ante la situación en la cual se encontraban atravesando, debido a las aplicaciones de sus políticas los orilló a un fallido golpe de Estado de agosto de 1991 y que posteriormente finalizó con el deceso de la URSS en diciembre de ese año (A. Aparicio, 2014).

Anexo C. *Detalle de países*

Teniendo en cuenta la naturaleza de los datos y su disponibilidad, se presenta el detalle de los países a considerar en cada uno de los subgrupos implementados en el presente estudio: i) por continente, y ii) por economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo.

La Tabla C1 presenta el detalle de países tomando en cuenta el continente al cual pertenecen.

Tabla C1: Detalle de países por continente

POR CONTINENTE			
AMERICA	ASIA	EUROPA	OTROS
Argentina	China	Albania	Georgia
Brasil	Corea	Alemania	Rusia
Canadá	Filipinas	Austria	Turquía
Chile	Indonesia	Azerbaiyán	Australia
Colombia	Irán	Bélgica	Nueva Zelanda
Costa Rica	Israel	Bielorrusia	Argelia
Ecuador	Japón	Bosnia y Herzegovina	Egipto
El Salvador	Jordania	Bulgaria	Marruecos
Estados Unidos	Kazajistán	Croacia	Sudáfrica
Honduras	Malasia	Dinamarca	Túnez
México	Pakistán	España	
Nicaragua	Hong Kong	Finlandia	
Panamá	República Kirguisa	Francia	
Paraguay	Singapur	Grecia	
Perú	Sri Lanka	Hungría	
República Dominic	Vietnam	Irlanda	
Uruguay		Italia	
		Moldavia	
		Noruega	
		Países Bajos	
		Polonia	
		Portugal	
		Reino Unido	
		República Checa	
		República Eslovaca	
		Rumania	
		Suecia	
		Suiza	
		Ucrania	

Elaboración: Autora

Por otro lado, la Tabla C2 presenta el detalle de países tomando en cuenta la clasificación establecida por la WEO: economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo (Fondo Monetario Internacional, 2019).

Tabla C2: Detalle de países por economía

POR ECONOMÍA				
AVANZADAS		EN DESARROLLO		
Alemania	Italia	Albania	El Salvador	Panamá
Australia	Japón	Argelia	Filipinas	Paraguay
Austria	Noruega	Argentina	Georgia	Perú
Bélgica	Nueva Zelanda	Azerbaiyán	Honduras	Polonia
Canadá	Países Bajos	Bielorrusia	Hungría	República Dominicana
Corea	Portugal	Bosnia y Herzegovina	Indonesia	República Kirguisa
Dinamarca	Hong Kong	Brasil	Irán	Rumania
España	Reino Unido	Bulgaria	Jordania	Rusia
Estados Unidos	República Checa	Chile	Kazajistán	Sri Lanka
Finlandia	República Eslovaca	China	Malasia	Sudáfrica
Francia	Singapur	Colombia	Marruecos	Túnez
Grecia	Suecia	Costa Rica	México	Turquía
Irlanda	Suiza	Croacia	Moldavia	Ucrania
Israel		Ecuador	Nicaragua	Uruguay
		Egipto	Pakistán	Vietnam

Elaboración: Autora

Anexo D. Análisis de variables

Desempleo

Es una variable numérica y mide el porcentaje de personas desempleadas.

Se realiza la prueba de raíz unitaria de Im et al., (2003), a la tasa de desempleo y a la variación en puntos porcentuales (Δ) de la tasa de desempleo.

Tabla D1: Prueba de Raíz Unitaria - Desempleo

DESEMPLEO			
Ho: Todos los paneles tienen raíces unitarias			
		Estadístico	p-valor
Desempleo	W-t-bar	0.9488	0.8286
Δ Desempleo	W-t-bar	-273.527	0.0000

Elaboración: Autora

Los resultados del test de raíz unitaria se muestran en la Tabla D1, y de acuerdo a los mismos se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la variable es estacionaria.

Producto Interno Bruto (PIB)

Con respecto al PIB, se realiza el análisis, para cada una de las mediciones que se ha considerado en el estudio.

1: PIB en moneda nacional a precios constantes

Se realiza la prueba de raíz unitaria de Im et al., (2003), al Producto Interno Bruto a precios constantes y a la variación en puntos porcentuales (Δ) de la misma.

Tabla D2: Prueba de raíz unitaria – PIB a precios constantes

PIB moneda nacional – precios constantes			
Ho: Todos los paneles tienen raíces unitarias			
		Estadístico	p-valor
PIB – precios constantes	W-t-bar	12.223	1.000
Δ PIB – precios constantes	W-t-bar	-21.661	0.0000
ΔVar_{-1it}			

Elaboración: Autora

Los resultados del test de raíz unitaria se muestran en la Tabla D2, y de acuerdo a los mismos se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la variable es estacionaria.

2: PIB PPA, dólares internacionales

Se realiza la prueba de raíz unitaria de Im et al., (2003), al PIB PPA a dólares internacionales, y a la variación en puntos porcentuales (Δ) de la misma.

Tabla D3: Prueba de raíz unitaria – PIB PPA, dólares internacionales

PIB PPA – dólares internacionales			
Ho: Todos los paneles tienen raíces unitarias			
		Estadístico	p-valor
PIB PPA – precios corrientes	W-t-bar	30.928	1.000
Δ PIB PPA – precios corrientes	W-t-bar	-21.870	0.0000
ΔVar_{-2it}			

Elaboración: Autora

Los resultados del test de raíz unitaria se muestran en la Tabla D3, y de acuerdo a los mismos se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la variable es estacionaria.

3: PIB real en dólares del año 2011 a PPA

Se realiza la prueba de raíz unitaria de Im et al., (2003), al Producto Interno Bruto real en PPA y a la variación en puntos porcentuales (Δ) de la misma.

Tabla D4: Prueba de raíz unitaria – PIB real PPP

PIB real 2011 a PPA			
Ho: Todos los paneles tienen raíces unitarias			
		Estadístico	p-valor
PIB real PPA	W-t-bar	10.510	1.000
Δ PIB real PPA			
ΔVar_{3it}	W-t-bar	-24.031	0.0000

Elaboración: Autora

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria se muestran en la Tabla D4, y de acuerdo a los mismos se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la variable es estacionaria.

Anexo E. Test de Hausman y Test de Breusch Pagan

La Tabla E1 muestra los resultados de la prueba de Hausman realizada a los modelos propuestos, tanto de manera global como a cada subgrupo (por continente, y por economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo), concluyendo que para aquellos modelos que evidencian un p-valor menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de que no existe diferencia sistemática entre los coeficientes. Es decir que, el uso de la metodología de efectos fijos es adecuada para los modelos.

Se realiza el Test de Hausman para los modelos, teniendo los siguientes resultados:

Tabla E1: Test de Hausman

TEST DE HAUSMAN						
<i>H₀: No hay diferencia sistemática entre los coeficientes</i>						
GLOBAL				EUROPA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	155.33	142.81	111.31	15.78	23.83	31.99
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ASIA				AMERICA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	42.45	40.44	43.91	47.00	37.76	27.67
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMERICA DEL NORTE				AMERICA DEL SUR		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	2.21	2.72	3.72	26.00	24.39	20.50
p-valor	0.8190	0.788	0.589	0.000	0.000	0.000
OTROS				PAISES AVANZADOS		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	14.51	18.14	18.14	84.77	37.86	23.65
p-valor	0.012	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000
PAISES EN DESARROLLO						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3			
chi2	79.98	86.43	77.67			
p-valor	0.000	0.000	0.000			

Elaboración: Autora

Por otro lado, se realiza el Test de Breusch Pagan para los modelos.

La Tabla E2 muestra los resultados del Test de Breusch Pagan o prueba del Multiplicador de Lagrange para efectos aleatorios realizado a los modelos propuestos, tanto de manera global como a cada subgrupo (por continente, y por economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo), concluyendo que para los modelos que evidencian un p-valor mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula de que la varianza de μ_i es igual a cero. Es decir que, el uso de la metodología de efectos fijos es adecuada para los modelos, corroborando de esta manera que, para América del Norte los resultados proponen el uso de efectos fijos.

Tabla E2: Test de Breusch Pagan

TEST DE BREUSCH PAGAN						
<i>H₀: Varianza de μ_i es igual a cero</i>						
GLOBAL				EUROPA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chibar2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p-valor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
ASIA				AMERICA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chibar2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p-valor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
AMERICA DEL NORTE				AMERICA DEL SUR		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chibar2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
p-valor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
OTROS				PAISES AVANZADOS		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chibar2	0.31	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
p-valor	0.298	0.2482	1.000	1.000	1.000	1.000
PAISES EN DESARROLLO						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3			
chibar2	0.00	0.00	0.00			
p-valor	1.000	1.000	1.000			

Elaboración: Autora

Anexo F. Autocorrelación de Wooldridge

Se realiza el Test de Wooldridge para los modelos propuestos.

La Tabla F1 muestra los resultados del Test de Wooldridge para el análisis de autocorrelación, concluyendo que, para los modelos propuestos, tanto de manera global como a cada subgrupo (por continente, y por economías avanzadas y economías de mercado emergentes y en desarrollo), que evidencien un p-valor menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de no existencia de autocorrelación, lo cual es necesario corregir.

Tabla F1: Test de Wooldrige

TEST DE WOOLDRIDGE						
<i>H₀: No existe autocorrelación</i>						
GLOBAL				EUROPA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
F	70.256	68.748	94.537	20.790	20.175	29.552
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ASIA				AMERICA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
F	92.053	91.998	89.535	15.670	15.815	20.199
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMERICA DEL NORTE				AMERICA DEL SUR		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
F	9.861	20.535	55.374	14.959	15.231	19.36
p-valor	0.008	0.042	0.017	0.000	0.001	0.000
OTROS				PAISES AVANZADOS		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
F	58.725	56.235	65.486	57.79	58.96	82.47
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PAISES EN DESARROLLO						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3			
F	86.98	85.32	106.814			
p-valor	0.000	0.000	0.000			

Elaboración: Autora

Ante el problema de autocorrelación evidenciado en los modelos, Lillard y Willis (1978) proponen corregir el problema de autocorrelación mediante la generalización del modelo de componentes del error, a través de un modelo de efectos fijos con un término ρ autorregresivo de grado 1 (AR1), el mismo que controla la dependencia de t con respecto a $t - 1$.

Es así que, el modelo AR1 con efectos fijos se encuentra expresado de la siguiente manera:

$$Y_{it} = v_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it}$$

Donde $e_{it} = \rho e_{i,t-1} + \eta_{it}$, indicando que los errores tienen una correlación de primer grado, ρ (J. Aparicio y Marquéz, 2005).

Anexo G. Heterocedasticidad de Wald

Se realiza el Test de Wald para los modelos propuestos, teniendo los siguientes resultados:

Tabla G1: Test de Wald

TEST DE WALD						
$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$ para todo i						
GLOBAL				EUROPA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	8333.86	3886.02	14065.66	3932.35	2386.47	6305.78
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ASIA				AMERICA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	3043.11	2067.22	3159.98	364.86	202.90	492.99
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
AMERICA DEL NORTE				AMERICA DEL SUR		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	2.58	0.94	0.81	97.83	98.52	170.93
p-valor	0.4605	0.8169	0.8478	0.000	0.000	0.000
OTROS				PAISES AVANZADOS		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
chi2	219.23	270.31	357.74	637.58	432.82	2362.57
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PAISES EN DESARROLLO						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3			
chi2	1923.84	4430.02	5515.69			
p-valor	0.000	0.000	0.000			

Elaboración: Autora

La Tabla G1 muestra los resultados del Test de Wald para analizar la heterocedasticidad en los modelos planteados (estimación global y por subgrupos), concluyendo que para aquellos modelos que evidencien un p-valor menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de que σ^2 es igual para todos los i , lo cual indica que se tiene un problema de heterocedasticidad que es necesario corregir.

Anexo H. Test de Pesaran

Se realiza el Test de Pesaran para los modelos propuestos, teniendo los siguientes resultados:

Tabla H1: Test de Pesaran

TEST DE PESARAN						
<i>H₀: No existe problemas de correlación contemporánea</i>						
GLOBAL				EUROPA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
CD	18.155	25.137	15.210	18.789	23.104	16.831
p-valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ASIA				AMERICA		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
CD	3.210	3.262	3.267	2.810	4.596	3.186
p-valor	0.001	0.001	0.000	0.005	0.001	0.001
AMERICA DEL NORTE				AMERICA DEL SUR		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
CD	2.121	3.284	2.502	1.037	1.544	1.707
p-valor	0.043	0.034	0.012	0.299	0.122	0.087
OTROS				PAISES AVANZADOS		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
CD	0.348	0.373	0.167	22.84	30.631	15.520
p-valor	0.727	0.7094	0.867	0.000	0.000	0.000
PAISES EN DESARROLLO						
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3			
CD	4.523	5.708	4.868			
p-valor	0.000	0.000	0.000			

Elaboración: Autora

La Tabla H1 muestra los resultados del Test de Pesaran para analizar problemas de correlación contemporánea en los modelos planteados (estimación global y por subgrupos), concluyendo que para aquellos modelos que evidencien un p-valor menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de no existencia de problemas de correlación contemporánea, lo cual es necesario corregir.

Anexo I. Cálculo de la tasa normal de crecimiento

Las estimaciones presentadas en el capítulo 4 se encuentran expresadas de la siguiente manera:

$$\Delta U_{it} = \alpha + \beta_1 \Delta Var_{-j_{it}} + \beta_2 U_{it-1} + \beta_3 Crisis_k + \mu_{it} \quad (I.1)$$

Variables de control

Para obtener la tasa normal de crecimiento, se parte de la expresión I.1 hasta llegar a la expresión 2.1 detallada en el capítulo 2:

$$u_t - u_{t-1} = -\beta(g_{yt} - \bar{g}_y) \quad (2.1)$$

De esta manera, se obtiene lo siguiente:

$$\Delta U_{it} = \beta_1 \left(\Delta Var_{j_{it}} + \frac{\alpha}{\beta_1} \right) + \underbrace{\beta_2 U_{it-1} + \beta_3 Crisis_k}_{\text{Variables de control}} + \mu_{it} \quad (I.2)$$

Donde:

$\frac{\alpha}{\beta_1}$, representa la tasa normal de crecimiento.

Anexo J. Estimaciones para países categoría “Otros”

La Tabla J.1 presenta los resultados de los modelos aplicados a la categoría Otros, dentro de la cual se encuentra países de África y Oceanía.

Tabla J.1: Estimaciones para categoría “Otros”

OTROS			
Variación de la tasa de desempleo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
VARIABLES DE CONTROL			
PIB en moneda nacional a precios constante	-0.144*** (0.022)		
PIB PPA, dólares internacionales		-0.123*** (0.0199)	
PIB real en dólares del año 2011 a PPA			-0.060*** (0.013)
Primer rezago de la tasa de desempleo	-0.016 (0.014)	-0.019 (0.014)	-0.026 (0.017)
Crisis 1982	0.307 (0.565)	0.667 (0.570)	0.090 (0.587)
Crisis 1991	0.287 (0.231)	0.369 (0.231)	0.398 (0.238)
Crisis 2009	0.152 (0.130)	0.124 (0.133)	0.221 (0.135)
Constante	0.679*** (0.165)	0.930*** (0.192)	0.562** (0.189)
Tasa normal de crecimiento \bar{g}_y	4.72%	7.62%	9.36%
R^2_{adj}	0.132	0.118	0.084
N	327	327	307
Wald chi2	58.49	51.28	35.11
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000

* $p < 0.10$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

Elaboración: Autora

Tras la aplicación del test de Wald, se observa que las variables en conjunto presentan un efecto significativo sobre la variable dependiente.

En relación a la variable de interés, se puede notar que es estadísticamente significativa para los tres modelos, evidenciando así una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el desempleo. Las tasas normales de crecimiento para cada uno de los modelos estimados, oscilan entre 4.72% y 9.36%, indicando que, para lograr un impacto negativo en el desempleo, el crecimiento de la producción debería ser mayor a la tasa normal de crecimiento.

Por otro lado, analizando las crisis económicas (coeficientes relacionados a las crisis de 1982, 1991 y 2009) se tiene que estas no generan impacto sobre el desempleo, pues no son estadísticamente significativas.