

Validación de la ley de Okun

La ley de Okun para los departamentos de Colombia: 2008-2016

Viviana Castro Castaño, Lady Katherin López Buritica

Trabajo de grado para optar por el título de Economista

Directora

Angie Marcela Orjuela Ortiz

Economista

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C

Programa de Economía

Facultad de Administración y Economía

2019

Dedicatoria

Dedicamos principalmente este logro a Dios, quien durante todo este tiempo de preparación profesional guió nuestro camino con amor; nos hizo más sabias, esforzadas y valientes. Gracias a él por darnos vida y elegirnos para cumplir su propósito.

Asimismo, a nuestras familias por tener fe en nuestras capacidades, ser compañía incondicional, llenarnos de ánimo en los momentos difíciles, por promover nuestros sueños y hacer parte del proceso de construcción de nuestros valores.

Tabla de contenido

Introducción	7
1. La ley de Okun para los departamentos de Colombia: 2008-2016	8
1.1. Pregunta problema.....	8
1.2. Hipótesis	8
1.3. Justificación	8
2. Marco Teórico	10
2.1. Crecimiento Económico	10
2.2. Posturas de equilibrio encontradas: Desempleo voluntario vs Desempleo involuntario.....	12
2.3. La ley de Okun: Una relación inversa	14
2.4. Críticas a la ley de Okun.....	15
3. Revisión de literatura.....	17
3.1. La ley de Okun en el escenario internacional	17
3.2. Validaciones de la ley de Okun: América y Colombia	19
4. Marco empírico	20
4.1. Descripción de las estadísticas.....	20
4.2. Hechos estilizados	22
4.3. Metodología	28
5. Resultados.....	29
6. Conclusiones	34
Referencias bibliográficas.....	37
Bibliografía	41
Apéndices.....	42

Lista de tablas

Tabla 1. Coeficientes de Okun para 23 departamentos de Colombia y su capital	29
Tabla 2. Etapa de desarrollo vs coeficiente de Okun para los departamentos	32

Lista de gráficas

Gráfica 1. Variación PIB vs Variación tasa de desempleo 2008-2016	22
Gráfica 2. PIB de Colombia 2008 - 2016	24
Gráfica 3. Tasa de desempleo en Colombia 2008 - 2016	24
Gráfica 4. Departamento con mayor participación en el PIB nacional 2008 - 2016.....	26
Gráfica 5. Tasa de desempleo principales departamentos 2008 - 2016	26

Resumen

La relación negativa entre las variaciones del producto interno bruto real y la tasa de desempleo, es conocida como la ley de Okun, realizada por primera vez y empíricamente para la economía estadounidense en 1960. El presente trabajo verifica la aplicabilidad de la ley de Okun por el método de primeras diferencias para 23 departamentos de Colombia y su capital, utilizando datos panel con efectos fijos del 2008 al 2016, los resultados proporcionan evidencia del cumplimiento de la ley para todos los departamentos – a excepción de la ciudad de Bogotá - con coeficientes que difieren en su intensidad.

Palabras claves: Tasa de desempleo, producto interno bruto real, ley de Okun, departamentos de Colombia.

Clasificación JEL: C33, E24, E23, B22

Abstract

The negative relation between the variations of real gross domestic product and unemployment rate, is known like law of Okun's, done for the first time and empirically for the American economy in 1960. This research verify law of Okun's with the first differences method for 23 departments of Colombia and its capital, using panel data with fixed effects from 2008 to 2016, the results provide evidence of compliance of the law for all departments – except in the city of Bogotá – with coefficients that differ in intensity.

Keywords: Unemployment rate, real gross domestic product, law of Okun's, departments of Colombia.

Clasificación JEL: C33, E24, E23, B22

Introducción

La ley de Okun es la relación inversa entre la variación de la tasa de desempleo y el Producto Interno Bruto (PIB) argumentando que ante una variación en el PIB la tasa de desempleo tiene cambios, es decir, el aumento en el nivel de actividad debería generar mayor empleo en la economía, lo que disminuiría la tasa de desempleo; no obstante, si el PIB tiene crecimiento sin traducirse en mayor empleo la fuerza laboral se verá perjudicada.

Por consiguiente, es importante comprender que el problema de desempleo nacional es resultado de disparidades interregionales que persisten en la mayoría de los casos y que no se pueden observar a simple vista, debido a que en gran medida el comportamiento del desempleo en un país está sujeto las condiciones del mercado laboral regional.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo busca verificar la relación entre el producto interno bruto y el desempleo, haciendo uso del método de primeras diferencias de la ley de Okun para los 23 departamentos y la capital de Colombia contemplados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en la Gran Encuesta Integrada de Hogares para el período 2008 - 2016.

La primera parte, expone de manera breve las teorías neoclásicas sobre crecimiento económico y desempleo para introducir posteriormente a la ley de Okun. En la segunda parte, se encuentra la revisión de literatura donde se muestra evidencia empírica de la ley tanto para Colombia como otros países. En tercer lugar, se presenta un marco empírico donde se introduce brevemente a los datos trabajados, así como la metodología utilizada para la base panel. Seguidamente se presentan los resultados de la estimación y finalmente, las conclusiones correspondientes.

1. La ley de Okun para los departamentos de Colombia: 2008-2016

1.1. Pregunta problema

¿En qué departamentos de Colombia contemplados en la Gran Encuesta Integrada de Hogares se cumple la ley de Okun para el período 2008-2016?

1.2. Hipótesis

La variación en la tasa de desempleo para los departamentos de Colombia está relacionada negativamente con un cambio porcentual de su producto interno bruto.

1.3. Justificación

El empleo es el modo de vinculación que tienen las personas con la sociedad y la economía, así como el camino hacia la diversificación y el crecimiento (Organización Mundial del Trabajo, 2015). En este sentido, el presente trabajo nace del interés por la relación entre producción y desempleo en el país, temas abordados en áreas de estudio como la macroeconomía y parte del crecimiento económico.

La investigación empírica de Arthur Okun (1962) correspondiente a la disminución de la tasa de desempleo ante una variación del producto interno bruto, aunque fue formulada hace más de 50 años, de acuerdo con el economista Mike Walden, hasta el día de hoy su uso continúa vigente (NC State University, 2015). Tanto así, que las diferentes direcciones que ha tomado su implementación se tornan interesantes, con mayor importancia y utilidad, al ser aplicada la ley a datos regionales en lugar de a nivel a nacional, dado que permite vislumbrar la existencia de grandes y persistentes disparidades regionales del mercado laboral y la producción, además de ser fuente importante del debate intelectual y la política económica (Villaverde y Maza, 2019).

Validación de la ley de Okun

Lo anterior es resultado del argumento sobre el cual las distintas maneras en que se constituye el empleo, la población, el capital humano, su tamaño y grado de integración en el mercado laboral, causan dinámicas que por su complejidad no se pueden capturar mediante un análisis agregado dada las características disímiles de cada departamento o región (Cardona y Osorio, 2016). Para Colombia no existe hasta la fecha una investigación sobre la ley de Okun a nivel departamental que permita un acercamiento y entendimiento de las dinámicas económicas y laborales en lo extenso del territorio, por lo que el presente texto es un aporte significativo a la literatura de análisis empírico específico en el país.

Por otra parte, el planteamiento establecido por Okun no suele ser tan específico, por lo cual una gran variedad de autores difieren en sus interpretaciones. Según Furhmann (2016) la validación empírica de la ley y sus resultados van a depender de forma funcional del investigador. Aunque las variables de estudio son limitadas (tasa de desempleo y PIB), la frecuencia de los datos no nos da la certeza de un futuro comportamiento a largo plazo, sin embargo, el uso de ellas genera una perspectiva más clara y un poco más precisa en el corto plazo.

Teniendo en cuenta lo anterior, gran variedad de investigadores han estimado diferentes interpretaciones del postulado, Gordon (1984); Freeman (2000); Knotek (2007); Boussemart et al (2012); (Marth, 2015); donde afirman la importancia de medir el efecto que tiene el crecimiento (PIB) sobre el desempleo, debido a que la producción es la medida más significativa y usada para estudios y por el Estado.

Por lo tanto, realizar una adecuada validación empírica para determinar la incidencia del crecimiento económico de una variable sobre la otra, mostraría cuáles son los departamentos en los que el desempleo crece en mayor proporción, posibilitando la creación de nuevos métodos e implementación de políticas macroeconómicas encaminadas a la generación de empleo.

Validación de la ley de Okun

Es importante mencionar que se deseaba realizar el estudio de una manera más amplia (2000-2018), sin embargo, sólo se contaba con información confiable y comparable para las variables en el periodo de 2008-2016 (por la GEIH), debido al cambio de metodología la cual utilizaba el DANE y así mismo, la inclusión de otros departamentos en la encuesta, por lo cual, la característica sesgada de estos datos hubiese generado dificultades en la estimación.

No obstante, la ventana temporal escogida posibilita la validación empírica del postulado y abre el camino hacer un trabajo más exhaustivo para el caso de los departamentos de Colombia. En este sentido, el presente trabajo se puede considerar como base para futuros aportes dentro de la teoría que estudia el efecto del crecimiento económico del producto interno bruto sobre el desempleo.

2. Marco Teórico

2.1. Crecimiento Económico

Sin duda alguna, la teoría del crecimiento económico debería ser el objeto de mayor atención entre los economistas. Aunque se reconoce el aporte de teóricos clásicos, no es sino hasta el siglo XX que se introducen nuevos conceptos y metodologías sobre el tema (Sala-i, 2000). En este sentido, el panorama de los años 30 contribuyó al desarrollo de la postura de Keynes, quien estableció que una demanda insuficiente era la causa principal de una crisis y del cese del crecimiento económico, ocasionando una elevada tasa de desempleo (Keynes, 1936).

En consecuencia, tras la publicación de la Teoría general de Keynes, Harrod (1939) “utilizó el enfoque de Keynes para definir una tasa de crecimiento de equilibrio con variables endógenas, la “*Tasa garantizada de crecimiento*” que corresponde a la igualdad continua entre la tasa de crecimiento de la capacidad productiva y la demanda agregada” (Roncaglia, 2006, p .636). Un modelo semejante fue propuesto por Domar (1946) “llevando a muchos a referirse a un modelo Harrod-Domar” (p .637). Posteriormente, el debate se centró en el llamado problema

Validación de la ley de Okun

del *knife edge* enunciado al final de su artículo por Harrod, asociado a la inestabilidad de la tasa real de crecimiento en cuanto se aparta de la tasa garantizada de crecimiento, conduciendo a oscilaciones cíclicas de la economía; sobre dicha cuestión de la posibilidad de diferencias persistentes entre la tasa natural y la tasa garantizada de crecimiento, y de la existencia de mecanismos equilibradores.

No obstante, el análisis de la teoría del crecimiento se fue completando con los aportes de Solow (1956) quien introdujo la sustituibilidad de los factores de producción (Trabajo y capital), para generar crecimiento económico mediante la inversión y el aumento de la población de forma natural, el cual era considerado como una variable exógena. Este modelo, integra el progreso tecnológico para mejorar la productividad de los factores, que presentan rendimientos decrecientes y a largo plazo tienden a ser constantes (Destinobles, 2007).

Posteriormente, el crecimiento económico endógeno, tuvo un amplio alcance con los modelos de Romer (1986) y Lucas (1988) quienes hablaron sobre el capital físico y humano, considerando al segundo como fuente de productividad y crecimiento económico. Sus modelos lograron tasas positivas de crecimiento eliminando la tendencia de rendimientos decrecientes de capital al introducir externalidades por acumulación de factores o capital humano, suponiendo que el conocimiento es obtenido como un subproducto de la inversión en capital físico (Villamil, 2011).

Finalmente, Lucas (1988) se concentró en la acumulación intencional del conocimiento. El capital humano se puede incrementar asignando tiempo al aprendizaje, pero naturalmente esto es a expensas del tiempo dedicado al trabajo, o al entretenimiento. El capital humano se puede considerar como un activo, de manera que el rendimiento financiero de la inversión en capital humano (es decir, capacitación, educación, etc.) debe compararse con el rendimiento de los activos financieros no humanos. En este escenario, Lucas supone que la reserva de conocimiento, es decir, la reserva de capital humano tiene un efecto externo positivo en la

Validación de la ley de Okun

producción de bienes (Ploeg y Tang, 2006). De esta manera, al tener el capital humano un efecto importante en el crecimiento económico de un país es importante resaltar que su incidencia trasciende en el escenario macroeconómico al desencadenar en fenómenos, como el desempleo; tema que suscitó discusiones entre neoclásicos, keynesianos y poskeynesianos.

2.2. Posturas de equilibrio encontradas: Desempleo voluntario vs Desempleo involuntario

La discusión en el periodo de los economistas neoclásicos se orientó por una parte en la determinación de los factores de los cuales dependía la oferta y demanda del trabajo, y a su vez, las situaciones en las que se podría conducir a desequilibrios, traducido esto como desempleo (Torres y Montero, 2005). En este sentido, los neoclásicos como Marshall (1926) consideraron que en el mercado laboral se producía desequilibrios por un exceso en la oferta, cuando el salario se encontraba por encima del equilibrio, donde una forma de ajuste, era la reducción de las prestaciones salariales y por ende, la cantidad de trabajo ofrecido, generando otra vez un equilibrio; este planteamiento significaba que si alguien no se encontraba trabajando, era porque así lo decidía, por lo cual el desempleo era voluntario, interpretación que partió del análisis del mercado laboral con la hipótesis de pleno empleo (Chen, 1990).

Conforme a dicha hipótesis, el pleno empleo era resultado de un ajuste automático en la demanda de trabajo por parte de los empresarios, es decir, la flexibilidad entre las proporciones de capital y trabajo, en este caso la disminución de los salarios impulsa a los empresarios para adoptar técnicas nuevas que requieren mayor trabajo lo que ocasiona que la proporción de capital disponible en un determinado tiempo coincida con el pleno empleo (Roncaglia, 2006). En este sentido, el mercado laboral, según Marshall y Walras, debe cumplir con unos supuestos de mercado homogéneo, transparente y libre, sin los cuales se generaría desempleo friccional y estructural, el primero caracterizado al surgir por problemas de movilidad del factor trabajo, es

Validación de la ley de Okun

decir, se necesita un lapso de tiempo de transición de un trabajo a otro, y el segundo, fruto del desajuste de localización y cualificación laboral ofrecida y demandada (Banyuls Llopis y Cano Cano, 2001).

El supuesto de pleno empleo da paso para que J. M. Keynes se oponga al mecanismo que conduce al equilibrio planteado por los neoclásicos, que era una relación inversa entre el salario real y el desempleo (Roncaglia, 2006). En su libro *“Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero”* menciona que puede existir equilibrio económico, sin empleo pleno de los factores productivos, con una situación de desempleo involuntario. Pues para él, la oferta de trabajo está sujeta a determinadas condiciones a corto plazo que impiden la flexibilidad de los salarios ante los cambios en el empleo. Las causas del desempleo y su desaparición deben de encontrarse en los mercados de bienes y servicios, debido a que la cantidad de trabajo demandado por las empresas viene determinada por el volumen de producción de bienes y servicios (Keynes, 1936).

Asimismo, estableció que no todas las rentas se gastan, sino que se produce un ahorro, lo que se traduce en un descenso de la demanda agregada ocasionando que las empresas no logren la producción prevista, despidan personal y, por tanto, aumente el desempleo. Sin embargo, este paro es involuntario debido a que no es deseado por las empresas ni por los trabajadores. De manera que, para estimularse la demanda agregada debían establecerse mejores condiciones para la inversión (Keynes, 1936). Posteriormente, para los postkeynesianos el desempleo podía existir aún con salarios flexibles, pero la flexibilidad de precios y salarios no era condición suficiente para resolver la problemática laboral, además, el desempleo persistiría en las economías desarrolladas que dejaran a manos del mercado, la corrección de desequilibrios (Neffa et al, 2014).

Por lo que se refiere a los neokeynesianos como Shapiro y Stiglitz reconfirmaron, que el trabajo no es una mercancía y existe diferencia entre la fuerza de trabajo y el trabajo (Green,

Validación de la ley de Okun

1988 citado de Lavoie). En este sentido, los neokeynesianos realizaron funciones de intensidad laboral las cuales dependían de los costos esperados por la pérdida del empleo (Lavoie, 1999). Así pues, la estrecha relación entre el desempleo y la producción permitió el estudio de estas dos variables bajo un mismo escenario, el cual sería planteado de manera empírica para los 60's por Arthur Okun.

2.3. La ley de Okun: Una relación inversa

En 1962, Arthur Okun desarrolló su investigación empírica para la economía estadounidense llamada "*Potencial GNP: It's Measurement and Significance*" donde planteó la existencia de una relación lineal negativa entre los cambios en la tasa de desempleo y el crecimiento del producto nacional bruto, relación que se conoce como la ley de Okun. En su investigación, estudió los valores del PIB y el desempleo desde el segundo trimestre de 1947 hasta el último trimestre de 1960, estableciendo así que una economía en expansión, con una población activa relativamente estable, debe aumentar el volumen de recursos humanos empleados para incrementar su producción y reducir por tanto su nivel de desempleo. Mientras, una economía en recesión aumenta el nivel de desempleo y disminuye la producción (Okun, 1962).

Por otra parte, Okun estableció que el producto potencial de una economía está determinado por su capacidad productiva y distintos factores como: el conocimiento tecnológico, el stock de capital, los recursos naturales, las capacidades y la educación de la fuerza de trabajo. Dicho PIB potencial, corresponde al nivel de producción que se alcanzaría si todos los factores productivos estuvieran siendo usados al límite de sus posibilidades, todas las personas están ocupadas, todas las máquinas trabajan a pleno y los recursos naturales se utilizan al máximo. De igual forma, Okun supuso que la tasa de desempleo en condiciones de PIB potencial, debía situarse en torno al nivel del 4%; tasa de desempleo que nació de un consenso entre los economistas

Validación de la ley de Okun

norteamericanos de la década de los años 50 y 60, debido a que no había una técnica para cuantificar el nivel de desempleo en dichas condiciones (Okun, 1962).

Su metodología consistió en el uso de tres métodos de estimación correspondientes a: método de primeras diferencias, brecha y ajuste de tendencia y elasticidad. Estas estimaciones econométricas dieron resultados semejantes, Okun demostró que la producción y el desempleo suelen estar vinculados por longitudes de ciclos similares (en economías estables), es decir, pudo comprobar que, por cada punto porcentual de disminución del desempleo, el PIB real crece un 3 por ciento para la economía estadounidense, manteniéndose una relación de elasticidad (Okun, 1962). Este modelo ha recibido el nombre de “ley”, debido a que se cumple regularmente en las economías desarrolladas, cambiando sólo el valor de los coeficientes.

Sin embargo, la ley de Okun de manera implícita recomienda generar crecimiento como el modo para luchar contra el desempleo, lo cual ha generado diversas variaciones y verificaciones empíricas de la ley. No obstante, se han desarrollado enfoques alternos, como modos de interpretar dicha ley.

2.4. Críticas a la ley de Okun

El enfoque lineal simple adoptado por Okun ha sido centro de críticas, por lo que se ha decidido observar la relación de las dos variables, con la implementación de metodologías más robustas, como es el caso de Knotek (2007), Crespo-Cuaresma (2003) y Boussemart et al. (2012). Por su parte, Boussemart adoptó un enfoque más sofisticado, al descomponer el PIB en su principal componente: la productividad, asumiendo la función Cobb-Douglas e incluyendo variables como el PIB real, el número de trabajadores, la entrada de capital, la tasa de utilización de la capacidad instalada, la fuerza laboral, el total de la productividad y la tasa de desempleo. Concluyendo que la brecha de desempleo depende de las brechas de las variables mencionadas

Validación de la ley de Okun

anteriormente, infiriendo así, que los cambios en las variaciones de la brecha de desempleo pueden ser explicados por componentes de productividad.

Por otra parte, Blanchard interpretó la ley de Okun como una relación VAR entre innovaciones en la producción y la tasa de desempleo, resultados que fueron confirmados con posterioridad por Weber (Marth, 2015).

Así mismo, Gordon (1984) criticó la limitación de las variables en el estudio y consideró nuevas variables económicas. Para este caso, utilizó los valores de la población activa y la empleada, de la jornada media laboral, de la producción y el empleo no agrícola, y la población en edad de trabajar para estimar la producción de los Estados Unidos desde 1951 hasta 1979, utilizando una ecuación autorregresiva para separar el efecto del desempleo en la producción a largo y corto plazo, observando que el desempleo a largo plazo es dos veces mayor. Posteriormente, aparece Freeman (2000) quien enunció que la brecha de producción y desempleo puede ser calculada como la diferencia entre la serie en cuestión y su tendencia, basándose en los estudios realizados por Stock y Watson (1998). Para el cálculo de la tendencia utiliza los filtros de Baxter y King (1995) y una tendencia cuadrática, con el fin de poder realizar un contraste entre los resultados obtenidos por ambos filtros, su resultado es similar al obtenido por Gordon (1984) con variaciones significativas.

Finalmente, Knotek (2007) se opone a la relación estable entre las variables definidas en las estimaciones por Okun, su estudio consistió en la realización de sucesivas regresiones mediante el método de ventanas de tiempo móviles y llegó a la conclusión que los valores no se mantienen constantes a lo largo del periodo de estudio, lo que viene a significar que la recta de Okun no se mantiene constante; ni su pendiente, ni su intersección con el eje de ordenadas. Esta implicación establece que la ley de Okun debe entenderse como una relación aproximada entre variables. A pesar de las múltiples críticas que ha recibido el trabajo de Okun, se han

Validación de la ley de Okun

desarrollado un sin número de estudios empíricos a nivel internacional y nacional, para determinar si la relación entre las dos variables macroeconómicas existe.

3. Revisión de literatura

3.1. La ley de Okun en el escenario internacional

La investigación empírica de Arthur Okun ha suscitado la realización de diversos estudios, con técnicas variadas y en los distintos países del mundo. Belmonte y Polo (2004) realizaron la estimación de la ley, implementando los tres métodos de Okun para España durante el período 1960-1997; donde sus coeficientes a largo plazo con el primer método se encontraron en el intervalo (0,72,- 1,17) y en el corto plazo fueron menos satisfactorios, al ubicarse en el intervalo (0,64,-1,17). Por otra parte, Olusegun y Bucharest (2015) efectuaron su estimación sólo con la primera versión de Okun para Reino Unido, donde la relación negativa entre las variables mostró que un incremento del 0.15% del PIB generaría una disminución del 1% en la tasa de desempleo, no obstante, el R2 resulta ser bajo, lo que significa que existen otras variables que explican mejor el desempleo en el país.

Desde otro punto de vista, Apap y Gravino (2014) realizaron la estimación en Malta para comprobar en cuál de los dos sectores elegidos (Manufactura y Servicios) se cumple la ley. Su investigación, concluyó que el coeficiente de Okun es significativo y bajo en relación con el nivel estándar internacional, lo que puede deberse a factores propios del mercado laboral y flexibilidad salarial. Las estimaciones hechas para los sectores, sugirieron que el sector manufacturero tiene mayor impacto en la tasa de desempleo en comparación con el de servicios. Por esta misma línea de enfoque específico, Stjernström y Goussakov (2017) se concentraron en validar si por grupo de edad y género, varía el coeficiente de Okun en Suecia, sus resultados indican que los hombres son afectados en mayor medida y positivamente por los cambios en el crecimiento del PIB, en comparación con las mujeres. En otra investigación sofisticada para

Validación de la ley de Okun

Lituania, Pesliakaite (2015) hizo un proceso adicional además de la estimación simple para comprobar la ley de Okun, desagregando el PIB por enfoque de gasto y producción; bajo este panorama, la descomposición arrojó que la tasa de desempleo reacciona a las fluctuaciones y que esto depende del componente que ha impulsado el PIB en un período de tiempo determinado.

Por otra parte, la investigación realizada en Túnez por Andari y Bouaziz (2015) la metodología utilizada condujo a que tanto en corto como en el largo plazo hay una relación efectivamente negativa entre las variables PIB y tasa de desempleo. Así mismo, para el país australiano Lancaster y Tulip (2015) estimaron modelos durante el período 1960-2015, sus resultados fueron que la relación de las dos variables ha generado que la tasa de desempleo haya disminuido del 5 por ciento en la década de 1970 a alrededor del 2,9 por ciento en 2015, es decir, la ley de Okun es capaz de explicar la mayor parte de la asimetría en la tasa de desempleo.

Por otro lado, Bussetta y Corso (2011) realizaron la validación de la ley de Okun para las 20 regiones de Italia, encontrando que la intensidad de la ley difiere por región dada las rigideces del mercado laboral de las economías individuales. En este mismo sentido, Binet y Fachini (2013) lo hicieron para las 22 regiones de Francia, pero a diferencia de los resultados anteriores, para este país la ley sólo se válida para 14 de las 22 regiones donde el coeficiente es estadísticamente significativo, en aquellas regiones donde no se cumple la relación, se debe a que la mayor parte del empleo es generado por el sector público.

Finalmente, en el trabajo de Akram et al (2014) se hizo uso de la primera versión de Okun para verificar la relación inversa entre el PIB y la tasa de desempleo en Pakistán para el período 1972-2012, donde el coeficiente fue bajo, es decir, una variación en el producto genera una variación insignificante en la tasa de desempleo, dado al mal desempeño de la economía pakistaní. Bajo el mismo método de estimación, Al-Hosban (2017) con su estudio confirmó una relación negativa entre desempleo y el PIB, para Jordania.

3.2. Validaciones de la ley de Okun: América y Colombia

En el escenario americano, Guisinger et al (2017) estimó los coeficientes para los Estados de EEUU, donde observó que los coeficientes de Okun varían según el Estado, con parámetros que van desde -4.378 (Norte Dakota) a -1.254 (Colorado) con patrones regionales, es decir, que la ley existe a nivel estatal y además, tiene una variación del coeficiente de Okun por Estado. Para Argentina, Fernández y Simes (2012) realizaron el estudio para la ciudad de Posadas, donde al utilizar series trimestrales concluyeron que la tasa de crecimiento se ubica entre -0,15 y -0,30, lo cual indica que, por cada punto de variación del crecimiento, el desempleo disminuye entre el 0,15% y el 0,30%.

Ahora bien, en el caso de Curacao, para el periodo 1987-2015 Hek y Shekinah (2015) buscaron validar la ley; sus resultados fueron que el coeficiente de Okun en el largo plazo es 2.3%, mientras que el coeficiente de Okun es 1.9% en el corto plazo.

Referente al territorio colombiano, Franco (2017) realizó su trabajo para Colombia, Chile y Argentina de 1980 a 2014, donde hizo uso de dos de los tres casos propuestos por Okun. De acuerdo con la estimación por OLS, se encontró que la tasa de desempleo se reduciría en 0.0517 puntos si la producción aumenta en 1 punto porcentual. A la inversa, el PIB aumentará en un 0,15% si el desempleo disminuye en un 1%, en el caso colombiano; para Argentina, el coeficiente de Okun es 0.103, lo cual indica que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.103 puntos porcentuales. En Chile, el coeficiente de Okun es de 0.31, es decir, que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.31 puntos porcentuales.

Los diversos métodos presentados para abordar la ley de Okun permiten observar la relación negativa entre PIB y la tasa de desempleo como algo más que una simple variación como fue planteado por Okun. En este sentido, las distintas investigaciones contribuyen a la reflexión de

Validación de la ley de Okun

que existen innumerables variables que influyen en el comportamiento del mercado laboral y el producto interno bruto, afectando su relación. Sin embargo, las estimaciones básicas no dejan de ser significativas para algunos países y generan un acercamiento del estado de su economía, el hecho de que se acepte la existencia de una relación entre la tasa de desempleo y el producto a la luz de la ley de Okun, establece un significado preponderante para los diseñadores de la política económica.

4. Marco empírico

4.1. Descripción de las estadísticas

Para el propósito del presente trabajo, los datos utilizados provienen del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de su sección Cuentas Nacionales, así como de microdatos anonimizados de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH); y del Banco de la República de Colombia. Dicha información corresponde al Producto Interno Bruto a precios constantes (PIB) y la tasa de desempleo (TD), ambas en frecuencia trimestral y anual, para el período 2008-2016 a nivel nacional y únicamente anual para 23 departamentos del país y su capital.

El criterio de elección de los datos corresponde en primer lugar a la disponibilidad de estos de manera departamental, en segundo lugar, en términos estadísticos, la GEIH tiene como eje central la Encuesta de Mercado Laboral, lo cual le caracteriza por su mayor tamaño y cobertura al incluir 11 ciudades más, a las 13 ciudades con sus áreas metropolitanas que estaban siendo trabajadas en la Encuesta Continua de Hogares (ECH)¹.

¹ De acuerdo con la página oficial del DANE, la Encuesta Continua de Hogares se trabajó desde el 2000 hasta el 2006. Posteriormente, en el tercer trimestre de 2006 se construiría la Gran Encuesta Integrada de Hogares, la cual sigue vigente en el país. Véase en el siguiente link, en la sección “Descripción de la operación estadística” http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/458/get_microdata

Validación de la ley de Okun

Con el objeto de contar con un mayor número de observaciones del PIB y la tasa de desempleo departamental, se realizó la trimestralización de las variables desde el 2008 al 2016, dado que el país sólo cuenta con datos anuales.

En este sentido, para hallar el PIB trimestral departamental se hizo uso del método propuesto por el DANE (2014), que consiste en hallar la participación del departamento sobre el total nacional del PIB anual. Para ello, se contó con los datos del PIB departamental y nacional anual de 2008-2016 del DANE, efectuando la siguiente operación:

$$\frac{\text{PIB departamental anual año } i}{\text{PIB total nacional año } i} \times 100 = \text{Participación departamental año } i \quad [1]$$

Posteriormente, el método requiere del PIB trimestral nacional, el cual fue tomado de la base del Banco de la República del 2008-2016. Con estos datos se calcula el PIB departamental trimestral a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{PIB nacional Trimestre } ij \times \text{Participación departamental año } ij = \\ \text{PIB departamental Trimestre } ij \quad [2]$$

En lo que concierne al desempleo, si bien, el método del DANE (2019) para emitir la tasa de desempleo nacional consiste en promediar, sin incluir la población de algunos departamentos²; para hallar esta variable trimestral de cada departamento, se unieron las bases mensuales de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del período en estudio, realizando los filtros por departamentos para calcular sus tasas de desempleo como se enuncia a continuación³:

$$\text{Tasa de desempleo} = \frac{\text{Desocupados}}{\text{Población económicamente activa}} \times 100 \quad [3]$$

² Estos departamentos son: Amazonas, Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Putumayo, Vaupés, Vichada y San Andrés.

³ La fórmula [3] corresponde al método usado por el DANE (2012) para calcular la tasa de desempleo en Colombia. El Glosario de términos Gran Encuesta Integrada de Hogares GEIH de la entidad describe brevemente cómo es la producción estadística.

Posteriormente, se promedió las tasas de desempleo mensuales para cada departamento y así, conseguir la de sus cuatro trimestres.

4.2. Hechos estilizados

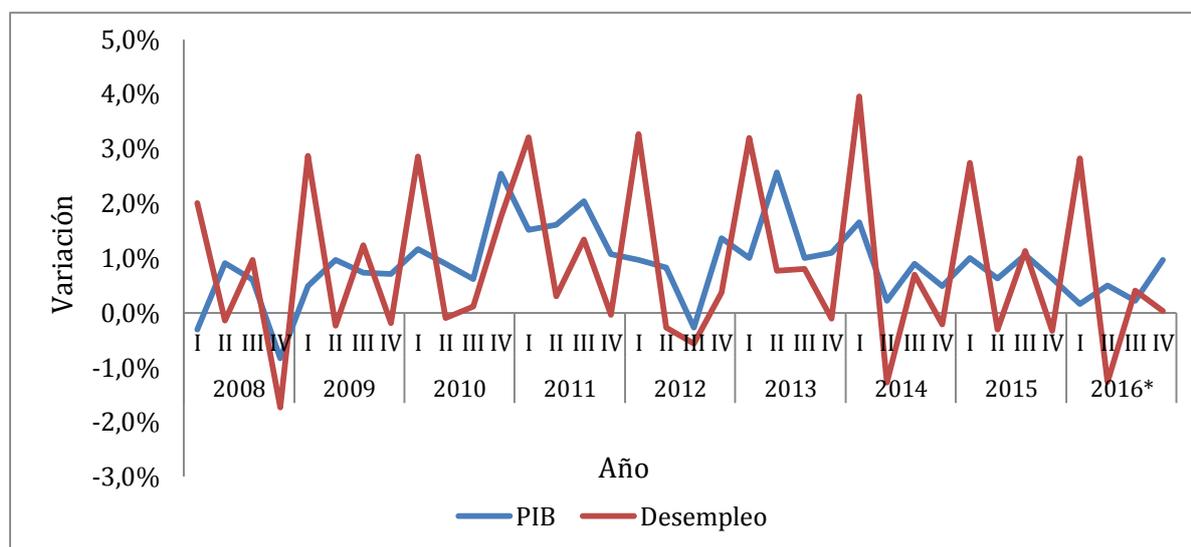
La nueva Constitución de Colombia en 1991 estableció su división política administrativa en 32 departamentos y su capital. Sin embargo, dada la disponibilidad de datos en la GEIH, sólo 23 departamentos y su capital serán objeto de estudio del 2008 al 2016 en este trabajo. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presenta una descripción estadística del PIB y la TD para dichos departamentos.

Durante el periodo de estudio el PIB de Colombia ha tenido variaciones las cuales suelen ser más notorias en el último y primer trimestre de cada año. Sin embargo, al relacionar esta variable con la de mercado laboral, no hay una relación tan estrecha en algunos periodos ya que el menor crecimiento económico no incide tan agresivamente en el mercado laboral colombiano, el motivo es que la mayoría de las empresas son intensivas en mano de obra, lo que provoca que los despidos de personal sean la última medida que tomarían.

A pesar del crecimiento económico que está viviendo Colombia, como consecuencia de los cambios en los precios del petróleo, el comportamiento del empleo y el desempleo en el país no se ha visto afectado en gran medida, aunque esta tasa por un tiempo se ha mantenido en un dígito, se establece que la dinámica que está presentando el mercado laboral en el país no sigue la lógica económica en algunos periodos (Gráfica 1). Pues existe una asimetría entre los cambios del PIB y del desempleo que ponen en evidencia un hecho clarísimo y es que el crecimiento no ha sido favorable a la generación de empleo (CEPAL, 2014).

Gráfica 1. Variación PIB vs Variación tasa de desempleo 2008-2016

Validación de la ley de Okun



Fuente: Elaborado por los autores con datos del DANE

A pesar de la crisis financiera del 2009 que afectó a la mayoría de los países, la economía colombiana mantuvo su tendencia favorable de crecimiento, ya que para el periodo 2009-IV al 2010-I, el PIB aumentó 1,3% trimestralmente y 2,3% anualmente, este dinamismo de la economía se evidenció en un fortalecimiento de la demanda interna, en particular a través de la inversión como resultado de las políticas del gobierno de turno que atenuó los efectos de la adversa coyuntura internacional.

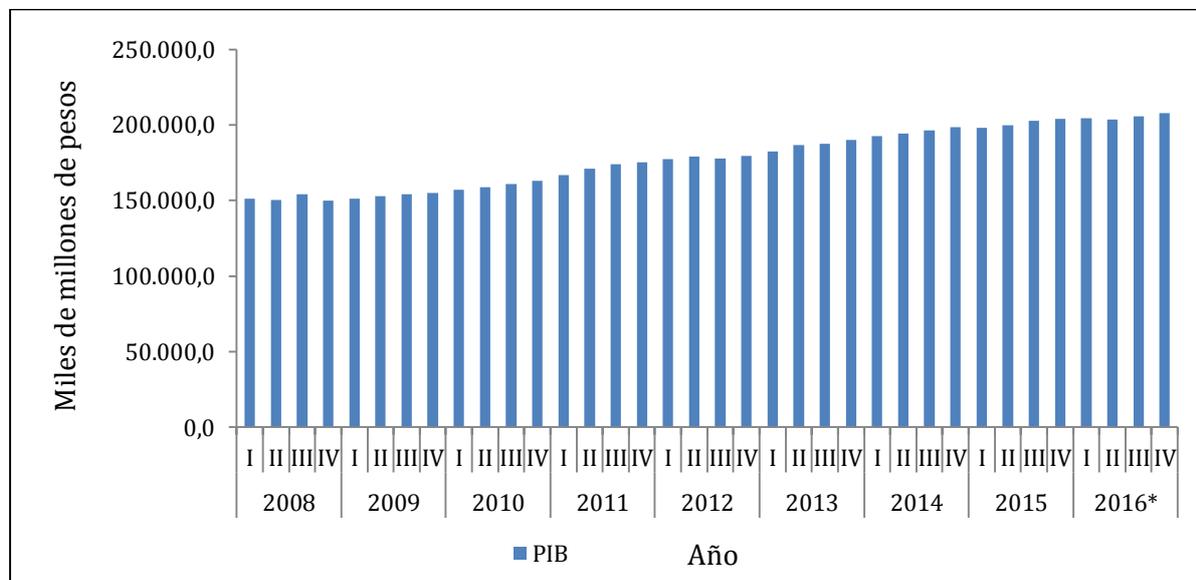
Sin embargo, aunque en los años siguientes hubo variaciones, su impacto no fue tan grande, debido a la reelección del presidente en ejercicio quien otorgó continuidad a los programas de inversión, en particular de vivienda y carreteras. Por su parte, las negociaciones de paz que tuvieron lugar en La Habana fortalecieron la confianza de los inversionistas, así mismo, el compromiso del país con las reformas necesarias para su ingreso a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (CEPAL, 2014).

En este sentido, la gráfica 1 muestra que puede crecer la economía sin que aumente el empleo, uno de los motivos por lo cual ocurre, es, por ejemplo, si una empresa cambia la maquinaria por otra más moderna es probable que fabrique más productos sin necesitar más empleados (CEPAL, 2014).

Validación de la ley de Okun

Por lo tanto, la utilización de nueva maquinaria, el ingreso de nuevo sector de explotación, la integración de nueva mano de obra y otros factores adicionales, pueden ser una causa para que el PIB aumente.

Gráfica 2. PIB de Colombia 2008 - 2016

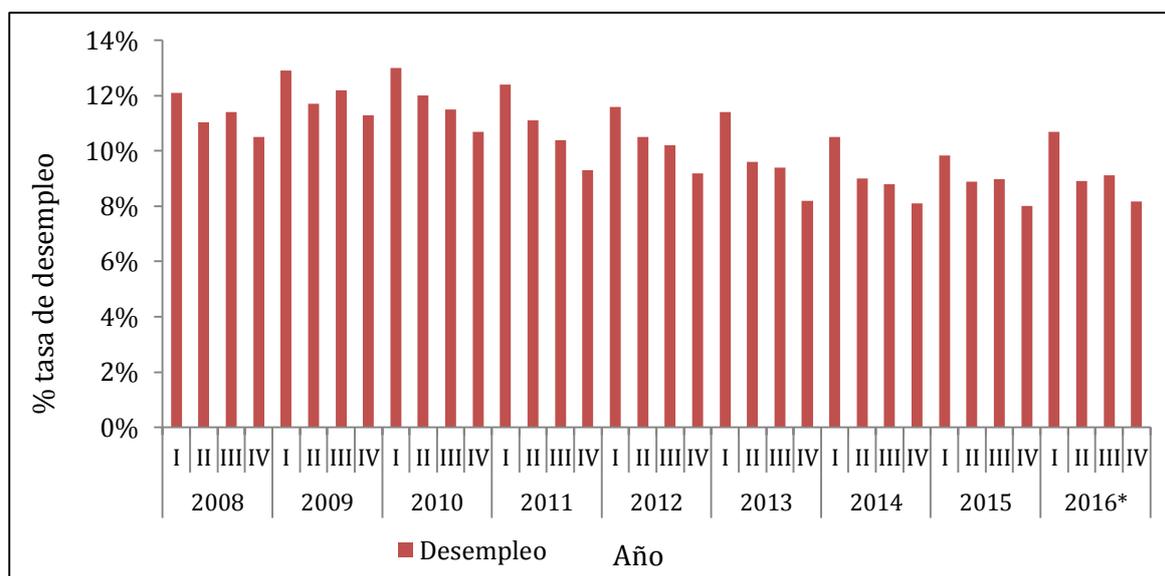


Fuente: Elaborado por los autores con datos del DANE

Como se mencionó, diversas son las variables que pueden afectar el comportamiento del PIB, sin embargo, del 2010 al 2016 la implementación de políticas comerciales han conducido a modificaciones del aparato productivo (Ocampo, 2005) y por lo tanto, para esos años se dio un crecimiento como se evidencia en la gráfica 1. Ahora bien, no sucedió lo mismo con el desempleo, sus tasas si se mantuvieron elevadas durante el 2008 al 2012 y comenzó a disminuir hasta llegar a un dígito para el 2013 y 2014, pasando de 9.6% y 9.1% respectivamente, como se observa en la gráfica 2.

Gráfica 3. Tasa de desempleo en Colombia 2008 - 2016

Validación de la ley de Okun



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

En la gráfica anterior se muestra que las fluctuaciones que tiene el desempleo suelen ser en el primer trimestre de cada año, debido a que el nivel de producción disminuye por las bajas ventas, y la mayoría de las empresas incurren en los despedidos de personal con tal de mitigar las pérdidas, mas, esta sólo es una de las causas, es necesario resaltar que puede existir otros múltiples factores que puede conllevar a que el desempleo disminuya o aumente (DANE, 2016).

Se estima que el hecho de la disminución de la tasa de desempleo se encuentra en la mayor incorporación de mujeres y jóvenes a la fuerza de trabajo, el motivo de la inclusión es debido a la reducción del ingreso de los hogares y al aumento del nivel educativo de las mujeres (Sierra, 2000) (López, 2001).

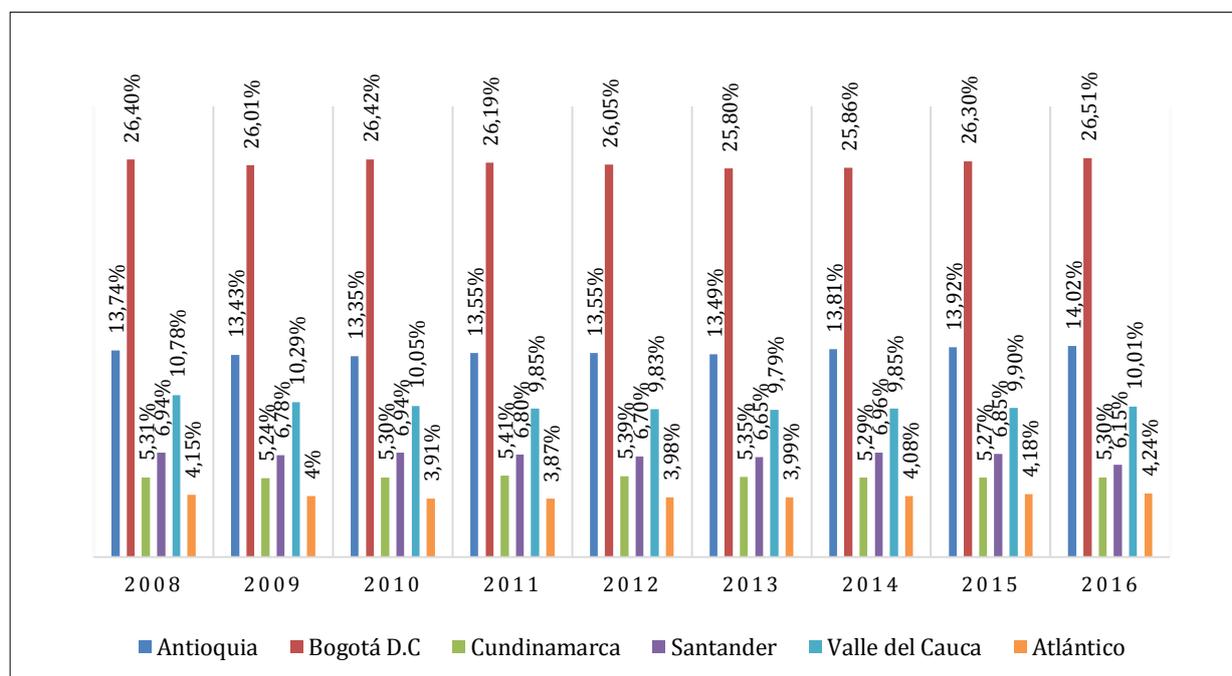
De este mismo modo y teniendo en cuenta que el eje principal de este trabajo es el enfoque departamental, a continuación, se analiza las cifras del PIB y el desempleo por departamentos, mostrando los 6 más importantes en cada caso.

En cuanto al producto, se puede decir que para los años de estudio Bogotá D.C., fue la economía con mayor participación en el PIB nacional con 25,9%, seguida de Antioquia con 13,62%; Valle del Cauca con 9,7%; Santander con 7,7%, Cundinamarca con 5,3% y Atlántico con 4,03% (DANE, 2016). Estas 6 economías concentraron el 62,3% del agregado nacional.

Validación de la ley de Okun

Los incrementos en la participación dentro del total nacional en Bogotá D.C., Antioquia y Santander se explicaron principalmente por el comportamiento de los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas. En los departamentos del Atlántico, Cundinamarca y Valle del Cauca el aumento en la participación se debió a la construcción (DANE, 2016).

Gráfica 4. Departamento con mayor participación en el PIB nacional 2008 - 2016

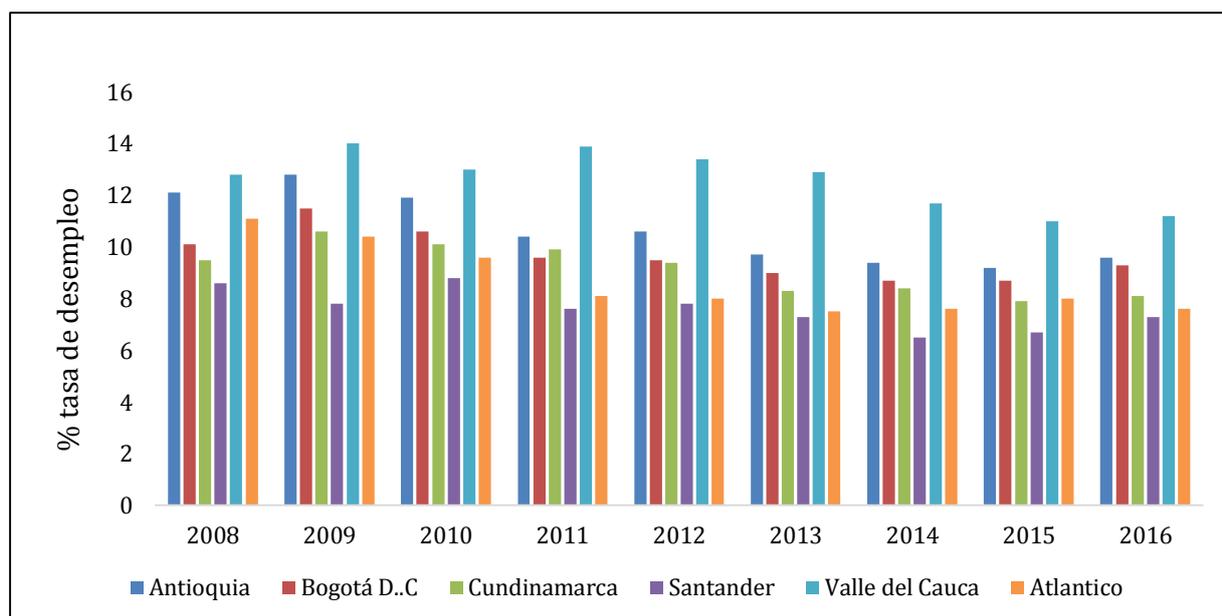


Fuente: Elaborado por los autores con datos del DANE

Asimismo, en los departamentos (gráfica 4), se observa que la tasa de desempleo del conjunto de los cinco departamentos anteriormente analizados ha estado regularmente por debajo de la de Bogotá., esto sugiere una fuerte segmentación de los mercados laborales en Colombia (Henao y Rojas, 1998).

Se destaca, de igual modo, la brecha surgida entre la tasa de desempleo de todos los demás departamentos frente a estos principales, que suelen alcanzar su mayor diferencia en el primer trimestre de cada año (Arango y Posada, 2004).

Gráfica 5. Tasa de desempleo principales departamentos 2008 - 2016



Fuente: Elaborado por los autores con datos del DANE

Aunque las tasas de desempleo en las demás ciudades han exhibido unas variaciones anuales, algunas veces se ubican por encima y otras por debajo de la tasa nacional, sabiendo que son ciudades donde se presenta una menor oferta laboral (Arango y Posada, 2004).

La inflexibilidad del salario real ha sido una de las causas que ha conllevado a que la tasa de desempleo disminuya en los últimos años debido a la capacidad que tiene la gente de adaptarse a los movimientos del desempleo, sin embargo, el salario real no se ajusta automáticamente para preservar el equilibrio entre oferta y demanda laborales (Arango y Posada, 2004).

De acuerdo con lo expuesto, se observa que la economía colombiana se encontró en expansión para dicho período y que, a su vez, la tasa de desempleo descendió. Sin embargo, a pesar de observarse esta relación negativa entre las dos variables a nivel agregado, conocida como la ley de Okun, no se han realizado trabajos donde se haga la aplicación para las divisiones político-administrativas del país. Este hecho da pie para que sea necesario realizar un análisis econométrico específico, para verificar en cuánto ha influido la variación porcentual del PIB departamental sobre la tasa de desempleo de dicho departamento, para de tal modo, determinar el cumplimiento o no de la ley de Okun.

4.3. Metodología

Las estimaciones realizadas por Okun correspondieron a tres: modelo de primeras diferencias, modelo de brechas y modelo ajuste de tendencia y elasticidad. Teniendo en cuenta lo anterior, para el propósito del trabajo se hará únicamente uso del primero. La razón obedece a que sólo se desea observar si existe una relación negativa entre las variables en términos de variación y cuál es el coeficiente de Okun correspondiente, caso contrario si se implementara alguno de los otros dos métodos, ya que estos suponen una tasa natural de desempleo del 4% y pretenden hallar la relación bajo el escenario de una brecha entre el PIB real y el PIB potencial que debe ser calculado.

Hecha la aclaración, el método de primeras diferencias indica que una variación de la tasa de desempleo tiene una relación con variaciones del PIB real. De acuerdo con Franco (2017), el primer método de Okun se expresa como se indica a continuación:

$$u_t - u_{t-1} = \beta_0 + \beta_1(y_t - y_{t-1}) + \varepsilon_t \quad [4]$$

Donde u_t es la tasa de desempleo, y_t el PIB real y β_1 corresponde al coeficiente de Okun.

Teniendo en cuenta que la naturaleza de la base construida corresponde a un panel, el tipo de estimación implementada responde a los resultados obtenidos de los test para panel de datos. En primera instancia, para saber si la estimación por MCO no tiene inconsistencias asociadas con efectos constantes en el error se realiza la prueba Breush - Pagan (apéndice A) que consiste en identificar si los errores tienen dicho comportamiento y así, conocer si la estimación debe realizarse con efectos aleatorios donde se supone que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente (Aparicio y Marquéz, 2005) para ello se requirió ejecutar la regresión con efectos aleatorios y posteriormente, aplicarle a dicha regresión la prueba. En este sentido, el test

Validación de la ley de Okun

arrojó un $\text{Prob} > \chi^2 = 1.0000$, con lo cual se concluye que el modelo no tiene efectos constantes en el error ya que $p - \text{value}$ no es < 0.05 , por lo que no es apropiado hacer uso de efectos aleatorios para la estimación.

Adicionalmente, los datos panel requieren de una prueba que consiste en que los distintos interceptos de los datos observados no son calculados de manera aleatoria, sino que son fijos, para lo cual se hace uso de la técnica de variables dicótomas de intersección diferencial, que estima una dicótoma por cada unidad individual observada (Aparicio y Marquéz, 2005). Bajo este panorama, el test de Hausman (1978) permite decidir y corroborar, cuál es el método de estimación propicio, si por efectos aleatorios o efectos fijos, es importante aclarar que este test identifica también la existencia de endogeneidad, es decir, si hay una relación entre la variable independiente y el error (apéndice B). En resumen, pretende comparar los beta de ambos métodos y así, con la aplicación de una prueba de hipótesis conocer entre efectos fijos o aleatorios cuál tiene el beta más eficiente y consistente.

Una vez se realizó el test de Hausman, se observó que los beta de las estimaciones difieren. Lo enunciado se debe a que para la prueba el resultado fue $\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$, lo cual se traduce en evidencia de endogeneidad, por ende, se debe hacer uso del método de efectos fijos. Al mismo tiempo, la prueba afirma que con el uso de este último método los beta obtenidos son más eficientes.

5. Resultados

Según lo expuesto, el método de estimación debe contemplar efectos fijos, a continuación, se presentan los coeficientes de Okun de efectos fijos obtenidos:

Tabla 1. Coeficientes de Okun para 23 departamentos de Colombia y su capital

<i>Departamento</i>	<i>Coefficiente de efectos fijos</i>
Antioquia	-0,750***

Validación de la ley de Okun

Atlántico	-1,220***
Bogotá D.C	0,397***
Bolívar	-1,252***
Boyacá	-1,371***
Caldas	-1,656***
Caquetá	-2,609***
Cauca	-1,546***
Cesar	-1,655***
Córdoba	-1,572***
Cundinamarca	-0,790***
Chocó	-2,571***
Huila	-1,641***
La Guajira	-1,935***
Magdalena	-2,019***
Meta	-0,988***
Nariño	-1,541***
N. Santander	-1,488***
Quindío	-1,842***
Risaralda	-1,440***
Santander	-0,713***
Sucre	-2,282***
Tolima	-1,133***
Valle del Cauca	-0,149***
Constante	5.27
R – squared	0,526

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaborado por los autores con el programa estadístico Stata13

La estimación por efectos fijos muestra que la ley de Okun se cumple para los 23 departamentos objeto de estudio, es decir, hay una relación inversa entre la tasa de desempleo y el PIB, presentando parámetros estadísticamente significativos al 1%. Sin embargo, es importante resaltar que el bajo coeficiente de determinación, ubicado en 52.60% indica que a pesar de ser el PIB una variable relevante para explicar la tasa de desempleo, hay otras variables que pueden explicar mejor la variación y evolución del desempleo en cada departamento, un resultado similar se obtuvo a nivel agregado para Reino Unido⁴.

⁴ Dirigirse a la sección “Revisión de literatura” de este trabajo.

Validación de la ley de Okun

Detallando, los resultados para los cinco departamentos principales y su capital fueron los siguientes: para Antioquia el coeficiente es de -0,750, es decir, que ante el aumento del 1% del PIB el desempleo va a disminuir en 0,750 puntos porcentuales; para Cundinamarca el coeficiente fue de -0,790 lo cual indica que ante un aumento del 1% PIB, el desempleo va a disminuir en 0,790%; para Santander y Valle del Cauca, sus coeficientes fueron de un signo adecuado de -0,713 y -0,149, es decir, que ante el aumento y variación del 1% del PIB, el desempleo va a disminuir en 0,713 y en 0,149 puntos porcentuales, respectivamente. En el caso de Atlántico el coeficiente fue de -1,220 indicando que ante un aumento del 1% PIB el desempleo va a disminuir en 1,22%, es decir, su cambio va a ser drástico al ser por encima del 1% y finalmente, la ciudad de Bogotá, donde el coeficiente es de 0,397, es decir, que ante el aumento del 1% del PIB el desempleo va a aumentar en 0,397 puntos porcentuales; en este sentido, cada coeficiente mostró su intensidad dependiendo de las particularidades del departamento.

En base a lo anterior, se connota el no cumplimiento de la ley en la ciudad de Bogotá, lo cual, de acuerdo con Okun (1962) es resultado de variables propias del mercado laboral, como factores tecnológicos, costos de transacción, características y habilidades de la fuerza laboral. Aunque la aplicación de la ley ha permitido observar su cumplimiento regular en países desarrollados, para la economía colombiana a nivel departamental los resultados son interesantes, al considerar también la intensidad del coeficiente. Como en el caso de algunos trabajos realizados a nivel regional, se encontró un patrón, el cual está asociado con el nivel de desarrollo del departamento, de acuerdo con la clasificación que realiza el índice departamental de competitividad 2018⁵ los 23 departamentos, así como la ciudad de Bogotá están distribuidos en 4 etapas de desarrollo, siendo la etapa 1 el nivel más bajo y la etapa 4 la más elevada.

⁵ Elaborado por la Universidad del Rosario y el Consejo Privado de Competitividad. Para profundizar en el índice consúltese el siguiente link https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/03/LIBRO-CPC_IDC_2018_WEB.pdf

Tabla 2. Etapa de desarrollo vs coeficiente de Okun para los departamentos

Etapa de desarrollo	Departamento	Coeficiente
<i>Etapa 1</i>	Caquetá	-2,069
	Chocó	-2,571
	Córdoba	-1,572
	Nariño	-1,541
	Sucre	-2,282
<i>Etapa 2</i>	César	-1,655
	La Guajira	-1,935
	Meta	-0,988
<i>Etapa 3</i>	Caldas	-1,656
	Cauca	-1,546
	Huila	-1,641
	Magdalena	-2,019
	N. Santander	-1,488
	Quindío	-1,842
	Risaralda	-1,44
	Tolima	-1,133
<i>Etapa 4</i>	Antioquia	-0,75
	Atlántico	-1,22
	Bogotá D.C	0,397
	Bolívar	-1,252
	Boyacá	-1,371
	Cundinamarca	-0,79
	Santander	-0,713
	Valle del Cauca	-0,149

Fuente: Elaborado por los autores con información del índice de competitividad 2018 y datos estimados

La tabla 2, muestra que tres de los cuatro departamentos que obtuvieron coeficientes por debajo del 1% , así como la ciudad de Bogotá donde no se cumple la ley, están ubicados en la cuarta etapa del nivel de desarrollo; por lo cual se puede inferir que un bajo valor del coeficiente en estos departamentos puede estar relacionado con su estado de desarrollo que condiciona, indudablemente, las fluctuaciones del mercado laboral, una parte hacia el PIB pero la otra a variables y dinámicas económicas propias de cada departamento, relacionadas precisamente con las exigencias nuevas del mercado.

Validación de la ley de Okun

De otro lado, se encuentra que tres de los cuatro departamentos con betas por encima del 2% se clasifican en la primera etapa de desarrollo siendo Chocó, Caquetá y Sucre, los cuales se caracterizan por su carente infraestructura, baja inversión y mano de obra no calificada, un resultado similar se obtuvo para el estudio en las regiones de Francia. Estos resultados se complementan a su vez, al tener en cuenta la participación sobre el PIB nacional, donde los últimos departamentos mencionados tienen participaciones por debajo del 1%.

6. Conclusiones

En la actualidad la comprensión aún sobre la relación entre el crecimiento económico y el desempleo contribuye a la generación de políticas que reactiven la economía en aras de disminuir las elevadas tasas de paro, un esfuerzo que realiza el gobierno para que en un período determinado la economía genere empleo.

El presente estudio empírico ha llevado a cabo un análisis para dar respuesta al cuestionamiento de la existencia de una relación inversa entre producción y desempleo para 23 departamentos de Colombia y su capital, implementando el método de primeras diferencias de Arthur Okun (1962) y herramientas econométricas.

La estimación permitió evidenciar que la ley de Okun se cumple para los 23 departamentos (incluidos en la GEIH) con coeficientes que difieren en intensidad, es decir, cuando los departamentos se encuentran en una fase favorable del ciclo económico como la expansión, experimentan un descenso en el desempleo, aunque la asimetría en el coeficiente es sustancial dado que no todos responden de la misma manera a los cambios en el ciclo económico.

Detallando, los resultados para los cinco departamentos principales y su capital fueron los siguientes: para Antioquia el coeficiente es de -0,750, es decir, que ante el aumento del 1% del PIB el desempleo va a disminuir en 0,750 puntos porcentuales; para Cundinamarca el coeficiente fue de -0,790 lo cual indica que ante un aumento del 1% PIB, el desempleo va a disminuir en 0,790%; para Santander y Valle del Cauca, sus coeficientes fueron de un signo adecuado de -0,713 y -0,149, es decir, que ante el aumento y variación del 1% del PIB, el desempleo va a disminuir en 0,713 y en 0,149 puntos porcentuales, respectivamente. En el caso de Atlántico el coeficiente fue de -1,220 indicando que ante un aumento del 1% PIB el desempleo va a disminuir en 1,22%. Sin embargo, otros departamentos como Chocó, Caquetá y Sucre son más sensibles a los incrementos en la producción, al ubicarse sus coeficientes arriba del 2%.

Validación de la ley de Okun

No obstante, la ley no se cumple para la ciudad de Bogotá, donde el coeficiente es de 0,397, es decir, que ante el aumento del 1% del PIB el desempleo va a aumentar en 0,397 puntos porcentuales; Guillen (2010) resalta que la tasa de desempleo al estar, según datos del DANE, por encima del citado de la tasa natural (arriba de 10,6%) afecta en el cumplimiento de la ley. En el mismo sentido, González (2010) menciona que algunas actividades de producción que suelen estar concentradas en lugares metropolitanos, no generan con frecuencia efectos sustanciales sobre el empleo, debido a que esta variable se demora en incorporar los resultados de los cambios económicos, es decir, al ser una variable más estructural la hace menos sensible a las fluctuaciones cíclicas del crecimiento del PIB.

En su conjunto se encontró el cumplimiento empírico del planteamiento de Okun en los departamentos de estudio, así como la no validación de la ley en la capital; sin embargo, el bajo coeficiente de determinación sugiere que no sólo el PIB es el que afecta la tasa de desempleo, sino que hay también otros factores, lo que indica que es necesario identificar cuáles son aquellas otras variables.

Por otra parte, este tipo de investigaciones en otros países son desarrolladas, sin generar muchas dificultades, puesto que las estadísticas son accesibles, sin embargo, las investigaciones de carácter no agregado en el país colombiano sí presentan complejidades, dado que no se dispone de un sistema estadístico que alcance todos los departamentos y que además, presente la información de las cuentas nacionales, como el PIB departamental, en periodicidades altas (trimestral), lo que puede dificultar el proceso de respuesta efectiva a este tipo de estudios porque por una parte los métodos econométricos utilizados requieren de muestras amplias y los métodos convencionales para la trimestralización, solicitan de indicadores económicos con ciertas características para su uso, de los cuales no se dispone todavía en Colombia.

Seguramente, si las entidades encargadas trabajan sobre la producción estadística para generarla de manera más completa y continua, trabajos asociados con la ley de Okun a nivel

Validación de la ley de Okun

regional o departamental podrán observar con mayor precisión si la estabilidad del coeficiente se da a través del tiempo y en distintas fases del ciclo económico. Se hace mención de lo anterior, con el fin de que para que aquellos períodos relacionados con el estudio los resultados en pruebas estadísticas sobre el modelo tengan una mayor eficiencia y confiabilidad.

Finalmente, se intentó dar en el texto una explicación breve sobre las razones por las cuales se cumple o no la ley, no se ahondó para no desviar el propósito del trabajo basándonos en que todos los estudios existentes sobre la ley tienen dicho límite, es decir, las preguntas que quedan abiertas como qué otras variables inciden en la relación o por qué no se cumple, competará a futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Al-hosban, S. (2017). The Validity of Okun's Law, Case of Jordan. The University of Jordan. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320913631_The_Validity_of_Okun's_Law_Case_of_Jordan
- Akram, M., Hussain, S., Raza, S., y Masood, S. (2014). An Empirical Estimation of Okun's Law in Context of Pakistan. *Journal of Finance and Economics*, vol. 2, no. 5. 173- 177. doi: 10.12691/jfe-2-5-7.
- Andari, C. y Bouaziz, R. (2015). Is the Okun's law valid in Tunisia?. MPRA Paper No. 67998, posted 23. November 2015 06:12 UTC.
- Apap, W., y Gravino, D. (2014). Okun's Law in Malta: Lessons Learnt from a Sectoral Perspective. Ministry for finance Malta. Economic Policy Department working paper series.
- Aparicio, J. y Márquez, J. (2005). Diagnóstico y especificación de modelos panel en Stata 8.0. Dirección de estudios políticos CIDE.
- Arango, T., y Posada, P. (2004). El desempleo en Colombia. Banco de la República. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra176.pdf>
- Banyuls Llopis, J., y Cano Cano, E. (2001). El análisis de la realidad laboral desde la economía y el paro y las políticas de empleo, en Gallego Bono, J y Nacher Escriche. Elementos básicos en la economía: un enfoque institucional. pp.371-459.
- Baxter, M., y King, R. (1995). Measuring business cycles: approximate band-pass, iters for economic time series. NBER working. Paper 5022.
- Belmonte, A., y Polo, C. (2004). Formulaciones de la ley de Okun y resultados para España. Programa Nacional de Promoción del Conocimiento. Proyectos BEC2000-0163 y SEC2003-06697.
- Binet, E., y Facchini, F. (2013). Okun's Law in the French Regions: A Cross-Regional Comparison. *Economics Bulletin*, *Economics Bulletin*, 33 (1), pp.420- 433.
- Boussemart, J., Briec, W., Perman, R., y Tavera, C. (2012). How do technical changes and technological distance influence the size of the Okun's Law Coefficient?. *Strathclyde Discussion Papers in Economics*, No. 13-12, Glasgow, p.1-31.
- Bussetta, D., y Corso, D. (2011). Labor Productivity and Okun's law: An empirical application to Italian regional panel data. Recuperado de <http://www.siecon.org/online/wp-content/uploads/2011/03/Busetta-Corso.pdf>
- Cardona, D., y Osorio, D. (2016). Aproximación al análisis de disparidades regionales en términos de desempleo: Una revisión de literatura. *Revista de Economía y Administración*. Vol. 13. No. 1. Enero - Junio. Recuperado de <https://www.uao.edu.co/sites/default/files/Revista%2013-1%20Julio%2013%20Arti%cc%81culo%208.pdf>
- CEPAL. (2014). Repositorio digital de comisión económica para América latina y el Caribe. Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37344/7/Colombia_es.pdf
- Chen, C. (1990). *Economía Laboral Contemporánea: Teoría y políticas*. Recuperado de <http://ance.msinfo.info/bases/biblo/texto/libros/CC.1984.a.8.pdf>.

Validación de la ley de Okun

- Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario. (2018). Índice departamental de competitividad. ISBN: 978-958-98481-4-2. Sexta edición, Impreso en Bogotá D.C, el 31 de octubre de 2018. Zetta Comunicadores. Recuperado de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/03/LIBRO-PC_IDC_2018_WEB.pdf
- Crespo-Cuaresma, J. (2003). Okun's Law Revisited. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 65, No. 4, pp. 439–451.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2012). Glosario de términos, Gran Encuesta integrada de Hogares GEIH. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/glosario_GEIH13.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014). Producto interno bruto trimestral para la ciudad de Bogotá, D.C. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/pib/Dise%C3%B1o_Met_PIB_Bta_02_14.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). Cuentas departamentales - cd producto interno bruto. Boletín técnico. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2005/Bol_dptal_2016preliminar.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Mercado Laboral: Principales resultados marzo 2019, Enero – marzo 2019. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_empleo_rueda_prensa_mar_19.pdf
- Destinobles, A. (2007). Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007a/243/
- Dickey, D., y Fuller W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time Series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 74, 427-431. DOI: 10.2307/2286348
- Domar, E. D. (1946). Capital expansion, rate of growth and employment. *Econometrica* 14: 137-147
- Fernández, R., y Simes, H. (2006). Cumplimiento de la ley de Okun en la ciudad de posadas utilizando modelos estáticos. Depto. de Economía y Finanzas – Centro de Estudios de Energía para el Desarrollo (CEED). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Misiones. Revista Científica "Visión de Futuro", vol. 6, núm. 2. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3579/357935465004.pdf>
- Franco, A. (2017). Evidencia de la Ley de Okun para Colombia, Chile y Argentina: 1980 – 2014. Universidad Católica de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14428/4/Franco%202017.%20Ley%20de%20Okun.%20Mayo%209%20%282%29.pdf>
- Freeman, D. G. (2000). Regional Tests of Okun's Law. *International Advances in Economic Research*, vol. 6, n°. 3, págs. 557-570.
- Fuhrmann, R. (2016). Okun's law: Economic Growth and unemployment. Investopedia.
- Guillen, A. (2010). La ley de Okun para la economía Colombiana, periodo 1985-2009. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/10/alg3.htm>

Validación de la ley de Okun

- González, J. (2010). Reinterpretando la relación entre el crecimiento y el desempleo. Centro de investigaciones para el desarrollo (CID) Universidad Nacional de Colombia.
- Gordon, R. J. (1984). Unemployment and Potential Output in the 1980's. *Brooking Papers on Economic Activity*, 2, págs. 537-586.
- Goussakov, R., y Stjernström, V. (2017). Estimating Okun's law in Sweden. Luleå Tekniska Universitet. Institutionen för ekonomi, teknik och samhälle.
- Guisinger, A. H., Owyang, R. M., y Sinclair, T. (2017). A State-Level Analysis of Okun's Law. Federal reserve bank of st. louis research division p.o. box 442 st. louis, mo 63166. DOI :10.20955/wp.2015.029
- Harrod, R. F. (1939). An essay in dynamic theory. *Economic Journal* 49: 14-33
- Hausman, J.A. (1978). Specification test in econometrics. *Econometrica*. 46: 1251- 1271.
- Hek, A., y Shekinah D. (2015). The Validity of Okun's law in Curaçao. Central Bureau of Statistics Curaçao. Recuperado de <http://www.cbs.cw/document.php?m=1&fileid=4555&f=b9365996ec6865cd3eebe4aec84b6387&attachment=0&c=1279>
- Henao, M., y Rojas, N (1998). La tasa natural de desempleo en Colombia. *Archivos de Macroeconomía*, 89, DNP.
- Keynes, J. M. (1936). Teoría de la ocupación, el interés y el dinero. Edición en español fondo de cultura económica. 11 edición, 1983.
- Knotek, Edward S. (2007). How useful is Okun's law? in: *Economic Review*, No. Q IV, Federal Reserve Bank of Kansas City, pp. 73-103
- Lancaster, D., y Tulip, P. (2015). Okun's Law and Potential Output. Reserve Bank of Australia. Recuperado de: <https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2015/pdf/rdp2015-14.pdf>
- Lavoie, M. (1999). Un análisis comparativo de la teoría poskeynesiana del empleo. *Investigación Económica*, vol. LX: 232, abril-junio de 2000 pp. 15-65
- López, H. (2001). Características y determinantes de la oferta laboral colombiana y su relación con la dinámica del desempleo. Ponencia a presentar en el Seminario Economía y Empleo. Banco de la República, Bogotá, 30 de marzo.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary* 22,1 Julio, 3-42.
- Marshall, A. (1936). *Official Papers by Alfred Marshall*, J. M. KEYNES (ed.), Westport (Connecticut), Greenwood Press, 1979.
- Marth, S. (2016). How strong is the correlation between unemployment and growth really? The persistence of Okun's Law and how to weaken it. *WWWforEurope Policy*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/2ec6/3d0e2be442a8ff81fa71a7eb0d4eace8e633.pdf>
- Maza, A., y Villaverde, J. (2019). The role of spillovers in Okun's law: Empirical evidence from Spain. Recuperado de <http://www.panoeconomicus.org/index.php/jorunal/article/view/784/534>
- Montero, A., y Torres, J. (2005). Trabajo, empleo y desempleo en la teoría económica: La nueva ortodoxia. Universidad de Malaga. Recuperado de https://www.fundacionsistema.com/wp-content/uploads/2015/05/Ppios3_Torres-Montero.pdf
- NC State University. (2015). Okun's Law. Recuperado de <https://cals.ncsu.edu/news/okuns-law/>

Validación de la ley de Okun

- Ocampo, J. (2005). La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo. En: Más allá de las reformas. Dinámica estructural y vulnerabilidad económica. Bogotá: CEPAL – Alfaomega
- Okun, A. (1962). Potential GNP: Its measurement and significance. The political economy of prosperity. Norton, New York.
- Olusegun, E. y Bucharest, S. (2015). The Validity of Okun's Law: An Assessment of United Kingdom's Unemployment-Output Relationship. International Journal of Economic Practices and Theories, Vol. 5, No. 1. Romania. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/284181856_The_Validity_of_Okun's_Law_An_Assessment_of_United_Kingdom's_Unemployment-Output_Relationship
- Organización Mundial del Trabajo. (2015). La importancia del empleo y los medios de vida en la agenda para el desarrollo con posterioridad a 2015. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/statement/wcms_206443.pdf
- Neffa, J., Panigo, D., Pérez, E., y Persia, J. (2014). *Actividad, empleo y desempleo*. Primera Edición - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudios e Investigaciones. ISBN 978-987-21579-6-8. Recuperado de <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2014/08/Neffa-Panigo-Perez-Persia-Actividad.pdf>
- Pesliakaite, J. (2015). The Impact of GDP Structure on the Stability of Okun's Law in Lithuania. Munich Personal RePEc Archive. Paper No. 69190
- Ploeg, F. y Tang, P. (2006). La macroeconomía del crecimiento: una perspectiva internacional. University of Amsterdam and Tinbergen. Institute1. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/biblioteca/Pdf/CRECIMIENTO%20ECONOMICO.pdf>
- Portafolio. (2010). Mirada a la relación entre crecimiento y desempleo. Bogotá. Colombia. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/mirada-relacion-crecimiento-desempleo-461774>
- Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- Roncaglia, A. (2006). *La riqueza de las ideas: Una historia del pensamiento económico*. Zaragoza, España. Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Sala-I, M. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Columbia University. 2º edición ed. Barcelona, España. Editor, Antoni Bosch.
- Sierra, O. (2000). "Empleo", *Lecturas de Economía: Perfil de Coyuntura Económica*. CIE Universidad de Antioquia, 52 (Enero-Junio), 57-66.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 79: 65-94
- Villamil, H. (2011). El capital humano como impulsor del crecimiento económico en Colombia. *Administración & Desarrollo* 39(54): 151-166.

Bibliografía

- Rosales, R., Perdomo, J., Morales, C., y Urrego J. (2010). *Fundamentos de Econometría intermedia: Teoría y aplicaciones*. Apuntes de clase CEDE. Universidad de los Andes.
20. Stata Programming Reference Manual. Release 10. (2007) Stata Press.
- Stock, J. H., and Watson, M. W. (1989). New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators. NBER Macroeconomics Annual, 351-39

Apéndices

Apéndice A. Test de Breush Pagan

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

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
Td	.0010247	.0320109
E	.0007023	.0265003
U	0	0

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 0.00

Prob > chibar2 = 1.0000

Apéndice B. Test de Hausman

Coeficientes			
	<i>Efectos fijos</i>	<i>Efectos aleatorios</i>	<i>Diferencia</i>
Antioquia	-0,7499055	-0,43506	-0,3148455
Atlántico	-1,219711	-0,1012753	-1,1184357
Bogotá D.C	0,3973036	0,0930299	0,3042737
Bolívar	-1,252243	-0,1026956	-1,1495474
Boyacá	-1,370505	-0,1005351	-1,2699699
Caldas	-1,65567	-0,0939353	-1,5617347
Caquetá	-2,608667	-0,1013133	-2,5073537
Cauca	-1,546164	-0,0830929	-1,4630711
Cesar	-1,65451	-0,1078466	-1,5466634
Córdoba	-1,571941	-0,0935905	-1,4783505
Cundinamarca	-0,7903391	-0,0728598	-0,7174793
Chocó	-2,57093	-0,0901137	-2,4808163
Huila	-1,640811	-0,1001044	-1,5407066
La Guajira	-1,934643	-0,1018638	-1,8327792
Magdalena	-2,018632	-0,1199732	-1,8986588
Meta	-0,0988206	-0,0771325	-0,02168811
Nariño	-1,540881	-0,0780799	-1,4628011
N. Santander	-1,488467	-0,0822798	-1,4061872
Quindío	-1,842067	-0,058486	-1,783581
Risaralda	-1,439678	-0,0661033	-1,3735747
Santander	-0,7125234	-0,069201	-0,6433224
Sucre	-2,281591	-0,1104369	-2,1711541
Tolima	-1,132832	-0,0580214	-1,0748106
V.Cauca	-0,1494523	-0,0192418	-0,1302105

Test: Ho: difference in coefficients not systematic:

chi2(24) = 33.25

Validación de la ley de Okun

Prob>chi2 = 0.0000
