

Evidencia empírica de la ley de Okun en Colombia (2005-2020)

María Alejandra Santofimio Ospina

Tutor

William Guillermo Naranjo Acosta

Universidad Nacional Abierta y A Distancia -UNAD

Escuela de Ciencias administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN

Economía

2023

Resumen

La presente investigación pretende realizar una validación empírica del postulado de Okun en la economía colombiana, para ello se propone la construcción de modelo econométrico con las variables propuestas por la teoría económica, las cuales son; desocupación y crecimiento, la metodología propuesta implica la utilización del cumplimiento de los supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios, con el fin de lograr encontrar evidencia estadística del cumplimiento o no de la teoría en el contexto de la economía colombiana.

Palabras claves: Economía colombiana – econometría - variables – teoría económica – desempleo – tasa - inflación.

Abstract

The present research aims to carry out an empirical validation of Okun's postulate in the Colombian economy, for this purpose the construction of an econometric model is proposed with the variables proposed by economic theory, which are; unemployment and growth, the proposed methodology involves the use of compliance with the assumptions of ordinary least squares, in order to find statistical evidence of compliance or not of the theory in the context of the Colombian economy.

Keywords: Colombian economy – econometrics – variables – economic theory – unemployment – inflation - rate.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Planteamiento del Problema.....	9
Objetivos.....	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Justificación	11
Marco Teórico.....	12
Estado del Arte.....	14
Metodología	18
Recursos y Resultados	20
Conclusiones	27
Bibliografía	28
Apéndices.....	31

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Test de Dickey Fuller Serie PIB</i>	21
Figura 2 <i>Test de Dickey Fuller Serie Desempleo</i>	21
Figura 3 <i>Salida modelo en Stata</i>	22
Figura 4 <i>Prueba VIF</i>	23
Figura 5 <i>Prueba White</i>	24
Figura 6 <i>Estadísticos de la Regresión</i>	25

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cronograma</i>	19
--	----

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Declaración de Derechos de Propiedad Intelectual</i>	31
---	----

Introducción

Las teorías económicas han existido durante siglos, y cuando hablamos del crecimiento y el empleo son factores principales que los economistas deben tener en cuenta. Hay claramente una relación entre los dos, y muchos economistas han enmarcado la discusión tratando de estudiar la relación entre el crecimiento económico y los niveles de desempleo. El economista Arthur Okun comenzó a abordar la discusión en la década de 1960, y su investigación sobre el tema se ha conocido desde entonces como la ley de Okun que es la relación negativa que existe entre el crecimiento económico y la variación de la tasa de desempleo, su formulación paso a la historia de la macroeconomía en donde estableció la relación entre el desempleo y el crecimiento económico en la década de los 60 en Estados Unidos, esta teoría "tiene la intención de decirnos cuánto del producto interno bruto (PIB) de un país se puede perder cuando la tasa de desempleo está por encima de su tasa natural".

Este documento examina la relación entre la producción y el desempleo a la luz de la Ley de Okun.

Planteamiento del Problema

La teoría económica plantea diversas discusiones sobre los paradigmas del crecimiento económico en los países, para ello, existe múltiples miradas al fenómeno del crecimiento, desde teorías ortodoxas como heterodoxas, en ese sentido, realizar la valides de la teoría económica en el contexto de la economía colombiana es relevante para lograr comprender determinantes y variables que influyen en el tiempo para lograr la maximización de recursos en el país.

Desde el pensamiento económico neoclásico se afirma que el desempleo es voluntario, y en la medida que la desocupación es mayor que la tasa natural de desempleo, este exceso de desocupación genera estímulos para mejorar la productividad con el objetivo de contraer las presiones salarias que se presentan en el mercado laboral, en la medida que la mayor desocupación estaría presionando al mercado laboral en reajustes salarias por la mayor oferta de trabajo.

El estudio sobre la validez de la hipótesis de Okun es fundamental para comprender la dinámica del desempleo en una economía, y, sin duda alguna, es una herramienta para la implementación de la política monetaria.

La ley de Okun es una herramienta bastante útil para la autoridad monetaria, pues permite la formulación de pronósticos sobre la tasa de desempleo. Además, en conjunto con la curva de Phillips permite explicar el comportamiento de la tasa de inflación en términos de las expectativas de inflación y de las desviaciones de la tasa de desempleo con respecto a su nivel natural. (Flórez, Pulido Mahecha, & Ramos Veloza, 2018)

Objetivos

Objetivo General

Determinar la validez de la curva de Okun en la economía colombiana.

Objetivos Específicos

Analizar el comportamiento de la tasa de desocupación en Colombia
Analizar el comportamiento del nivel de producción del país.

Justificación

En los años 60 en Estados Unidos se evidenció un periodo de contracción económica y aumentos en la tasa de desocupación en la economía americana, dicho fenómeno económico fue estudiado por el economista Arthur Okun, quien determinó que un aumento del 1% del PIB potencial de EEUU ocasionaba una disminución de 0,5% en la tasa de desocupación, “el planteamiento original de Okun se generalizó al afirmar que hay una relación negativa entre la tasa de desempleo y la brecha del producto” (Rivera, 2019).

La relación entre el empleo y el producto es positiva, pero la relación entre la tasa de desempleo y la variación del producto es negativa; esto se debe a que si el producto va de la mano con el empleo esto mejorara el bienestar de la sociedad y así mismo se traducirá en más fuerza laboral, por el otro lado un aumento en el nivel de actividad debería generar más empleo en todos los sectores y así a su vez disminuir la tasa de desempleo, pero si el PIB crece y no genera empleos se verá afectada la fuerza laboral. (Franco Martín, 2017).

La presente investigación realizará un examen al planteamiento de Okun en el contexto de la economía colombiana, para ello, se construirá una base de datos con las variables producción y desocupación de los reportes del DANE, los datos trabajaron de manera trimestral y corresponde al periodo de tiempo del primer trimestre del 2005 hasta el primer trimestre del 2020, esta decisión de tiempo se implementa para evitar el ruido en la política monetaria que generó el inicio del confinamiento luego del segundo trimestre del 2020 donde se presentó la aplicación de una política económica expansionista para mitigar los impactos del COVID en la economía nacional.

Marco Teórico

El economista James Tobin consideró la Ley de Okun como “una de las regularidades empíricas más confiables de la macroeconomía” (Tobin, 1980), por tal razón, estudiar las variables que componen el análisis de Okun es fundamental para monitorear la consistencia del postulado en el tiempo, en la medida que el planteamiento no presenta un fuerte acompañamiento teórico.

Por lo anterior expuesto en la publicación Cuadernos de Economía No 1039 del Banco de la República, se expone un modelo de cointegración no lineal en Colombia para el estudio de la Ley de Okun.

The estimation of a non-linear cointegration model of the Okun Law in the case of Colombia produces very useful and interesting results that call for further research. The results of the paper are useful for policy makers to forecast the response of the unemployment rate under a negative shock to the GDP, as has been the case with the current (2015-2017) slowdown of economic growth. Given the atypical historical behavior of the Colombian unemployment rate, more non-linear methodologies can be implemented in order to improve our knowledge of labour market dynamics, and explore the change in the relation between the unemployment rate and the GDP growth. (Flórez, Pulido Mahecha, & Ramos Veloza, 2018).

El modelo de cointegración no lineal planteado por Flórez, Pulido Mahecha, & Ramos Veloza, 2018, concluyen que el modelo propuesto es válido cuando se presentan shocks contractivos en la producción y se busca pronosticar la tasa de desocupación de la economía.

Por otro lado, un estudio realizado por Ortiz, Jiménez, & Uribe, 2019, plantea la existencia de la reformulación de la curva de Okun para el caso colombiano, donde especifica un modelo para estimar la tasa de desempleo en función del crecimiento económico, el costo del capital y el

salario real, en esta última variable se incluyen las prestaciones sociales.

La investigación mencionada arrojó la siguiente conclusión principal “El desempleo en Colombia no solo responde al ciclo económico, como plantea de forma tradicional la ley de Okun, sino también al precio relativo de los factores” (Ortiz , Jiménez, & Uribe, 2019). Esta afirmación evidencia la presencia de rendimientos decrecientes en la economía local:

Para explicar este comportamiento se postula teóricamente que la firma típica colombiana funciona en condiciones de rendimientos decrecientes a escala en los factores de producción (capital y trabajo), de manera que sus precios inciden negativamente en la demanda de trabajo y, por esta vía, en la generación de empleo. Las estimaciones econométricas para Colombia no rechazan la hipótesis propuesta. (Ortiz , Jiménez, & Uribe, 2019)

Finalmente concluye el autor “El efecto del ciclo económico sobre el desempleo tiende a ser persistente: el impacto de un cambio en la tasa de crecimiento económico incide de manera negativa en el desempleo tanto en el periodo corriente como en el inmediatamente posterior” (Ortiz , Jiménez, & Uribe, 2019).

Estado del Arte

Es la revisión de la literatura de trabajos similares en el área de estudio; en primer lugar, encontramos un trabajo en La universidad católica de Colombia elaborado por Angie Franco en Bogotá donde se llevó a cabo un análisis de la relación entre la producción y el desempleo a la luz de la Ley de Okun, para tres países de América Latina, Colombia, Argentina y Chile, durante el periodo 1980 – 2014. Se realizaron dos análisis, un análisis de regresión simple por país, y un análisis de cointegración multivariada y modelo de corrección de errores (MCE) a nivel individual, En ambos casos se emplearon los dos enfoques más utilizados para estudiar la Ley de Okun, el modelo en primeras diferencias y el modelo de brechas.

Para calcular el valor tendencial tanto de la serie de la tasa de desempleo como del producto se aplicó el filtro de Hodrick y Prescott (1997). Los resultados individuales muestran que la relación de la Ley de Okun se cumple para varios de los países de América Latina, con valores del coeficiente de Okun diferentes, pero altamente significativos. Adicionalmente, los resultados establecen que en el modelo de primeras diferencias el coeficiente de ajuste en cada uno de los modelos estimados es significativo, mientras que en el modelo de brechas para Colombia y Argentina no es significativo. Específicamente, en el modelo de primeras diferencias, para el caso colombiano, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 0.517, lo cual indica que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.517 puntos porcentuales.

Para el caso de Argentina, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 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. Y para el caso chileno, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 0.31, lo cual indica que por cada aumento del PIB en

1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.31 puntos porcentuales. Por su parte, en el modelo de brechas, para el caso de Colombia, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 0.31, lo cual indica que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.31 puntos porcentuales. Para Argentina, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 0.112, lo cual indica que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.112 puntos porcentuales. Y para Chile, el coeficiente de Okun tiene el signo adecuado y una magnitud de 0.157, lo cual indica que por cada aumento del PIB en 1%, la variación de la tasa de desempleo disminuirá 0.157 puntos porcentuales. 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 importante para los diseñadores de la política económica en estos países de América Latina, ya que las variaciones del desempleo responden de forma negativa a los crecimientos del PIB.

En cada caso, esta respuesta tiene diferentes magnitudes, en el caso de Colombia, se presenta el mayor valor del coeficiente de Okun. En futuros estudios, sería interesante probar además del cumplimiento de la ley de Okun, la existencia o no de la histéresis en la tasa de desempleo, e incluir dichos resultados en la estimación de las ecuaciones.

Por otra parte, tenemos un artículo de investigación elaborado en la universidad técnica de Machala en Ecuador en agosto de 2021 por estudiantes de la facultad de ciencias económicas y empresariales; donde se analiza la validez de la ley de Okun para el caso de Ecuador, utilizando datos trimestrales desde el segundo trimestre del 2007 al cuarto trimestre del 2020. La investigación se lleva a cabo a partir de dos modelos, estático y dinámico. El primero de éstos utiliza la metodología de MCO (modelo diferencial) conjuntamente con los filtros Hodrick y Prescott (1997), Baxter y King (1999) y Christiano y Fitzgerald (2003) utilizados para obtener el

modelo de brechas. Mientras que el segundo modelo utiliza el enfoque de cointegración propuesto por Johansen y Juselius (1990), y un modelo de corrección de error vectorial. Es decir, la investigación se sustenta en la ley de Okun (1962) y en las metodologías utilizadas por Santos et al. (2020), Flórez et al. (2018) y Ontaneda (2019).

La especificación del modelo en primeras diferencias (ecuación 3) deja evidencia de una relación negativa y estadísticamente significativa entre el crecimiento económico y la tasa de desempleo, de tal forma que, un aumento de un punto porcentual del PIB real de Ecuador provoca una disminución de la tasa de desempleo de 0,07%, cifra similar a la determinada por Santos et al. (2020). Así mismo, la especificación del modelo de brechas (ecuación 4) corrobora la relación inversa y significativa entre ambas determinantes, de esta manera un incremento del 1% del PIB real de Ecuador ocasiona que la tasa de desempleo decrezca en 0,1928% cuando se utiliza el filtro Hodrick y Prescott (1997), mientras que al utilizar los filtros Baxter y King (1999) y Christiano y Fitzgerald (2003) la tasa de desempleo disminuye en 0,2819% y 0,2374% respectivamente.

Con respecto al análisis de cointegración siguiendo la metodología propuesta por Johansen y Juselius (1990) y un modelo de corrección de error vectorial (ecuación 5). Los resultados permiten evidenciar que ambas variables se encuentran cointegradas. El ECT negativo indica que aproximadamente el 0,2453% de la desviación respecto al desequilibrio es corregida dentro de un trimestre, a un nivel de confianza del 95% el valor del ECT es estadísticamente significativo.

Además, el modelo muestra que en el corto plazo un crecimiento del 1% de la economía genera una reducción del 0,2600% de la tasa de desempleo. Mientras que, en el largo plazo un incremento de un punto porcentual del PIB real de Ecuador ocasiona una reducción de la tasa de

desempleo de 0,1216%. Los coeficientes de Okun estimados en la presente investigación permiten validar el cumplimiento de esta ley para el caso de la economía ecuatoriana. Todos los coeficientes son negativos y estadísticamente significativos. Además, los resultados de la magnitud de los coeficientes de Okun se encuentran dentro del valor original estimado y propuesto por Okun (1962) es decir, no sobrepasan los 0,3 puntos porcentuales, lo cual permite dejar mayor evidencia del cumplimiento de esta ley para el caso de Ecuador.

En este sentido, los resultados permiten determinar la importancia del crecimiento de la economía para reducir cifras de desempleo en Ecuador. La ley de Okun continúa siendo una herramienta importante para encaminar políticas y decisiones por parte de las autoridades que permitan fomentar el crecimiento de la actividad económica y productiva tanto en el corto como a largo plazo, y de esta manera encaminarse a combatir cifras de desempleo.

Metodología

La investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, para el cual se propone la contrastación varios modelos econométricos, con el fin que permita encontrar el mejor modelo, es decir, mayor bondad de ajuste y precisión, utilizando la metodología de los mínimos cuadrados ordinarios.

La investigación propone la realización de dos modelos econométricos para validar la hipótesis planteada desde el marco teórico planteado, para ello, se buscará cual modelo planteado tiene mayor significancia estadística.

El primer modelo se realiza en primeras diferencias, con el fin de encontrar las variaciones en la tasa de desempleo y su relación con el crecimiento económico del país.

$$\Delta ut = \beta_0 + \beta_1 \Delta yt + \varepsilon$$

Donde:

Δut = primera diferencia de las variaciones de la tasa de desempleo trimestral

β_0 = Intercepto

β_1 = Coeficiente de Okun

Δyt = primeras diferencias de las variaciones de la tasa de crecimiento

ε = error

La segunda especificación propuesta, es el modelo por brechas, este modelo

$$ut - ut^* = \beta_1 (yt - yt^*) + \varepsilon$$

Donde:

$ut - ut^* =$ La tasa natural de desempleo (brecha de desempleo)

$\beta_1 =$ coeficiente de Okun

$(y_t - y_t^*) =$ Brecha de crecimiento

$\varepsilon =$ Error

El desarrollo formal de la hipótesis de Okun con lleva un tratamiento estadístico particular, en la medida que, “El modelo de corrección de errores, es un modelo de series de tiempo multivariadas que por su naturaleza estacionaria es idóneo como instrumento para estudiar la Ley de Okun. Esto se debe a que la característica de los enfoques de Okun es de modelos estacionarios” (Franco Martín, 2017). En los modelos con variables estacionarias es fundamental la aplicación de la prueba de raíz unitaria con el fin de verificar la estacionalidad de los datos.

Tabla 1

Cronograma

Actividad	ES 1	ES 2	ES 3	ES 4	ES 5	ES 6	ES 7	ES 8	ES 9	ES10	ES11	ES12
Elaboración estado del arte												
Recolección de datos												
Construcción de modelo												
Elaboración de modelo												
Informe final												

Fuente. Autoría Propia

Recursos y Resultados

De acuerdo con la información reportada en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, se evidenció el comportamiento trimestral del número de desempleados en Colombia, como también, la serie de los datos correspondientes al Producto Interno Bruto con año base 2015.

Es importante reconocer que los datos analizados son de corte longitudinal “Una característica obvia de los datos de series de tiempo que los distingue de aquellos de corte transversal es que tienen un orden temporal” (Wooldridge, 2009) por la naturaleza de las series de tiempo, presentan el fenómeno de estacionariedad, es decir, las variables tienen tendencias, lo que ocasiona que las medidas centrales de la serie no son constantes e iguales a cero, o en otras palabras, “el trabajo empírico basado en series de tiempo supone que la serie de tiempo en cuestión es estacionaria” (Gujarati & Porter, 2010).

Igualmente, los procesos estacionarios son característicos de las series de tiempo

En términos generales, se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende sólo de la distancia o rezago entre estos dos periodos, y no del tiempo en el cual se calculó la covarianza (Gujarati & Porter, 2010)

En primer lugar, se aplicó la prueba de Dickey Fuller contrastar la presencia de ruido blanco, en la prueba se evidencia que la serie original presenta ruido blanco, por tal razón, se realiza la primera diferencia de la serie para ajustarla al modelo propuesto y con ello eliminar el ruido blanco.

Figura 1*Test de Dickey Fuller Serie PIB*

Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 59		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
z(t)	-12.841	-3.567	-2.923	-2.596

MacKinnon approximate p-value for z(t) = 0.0000

Fuente. Elaboración propia en Stata 14

Figura 2*Test de Dickey Fuller Serie Desempleo*

Dickey-Fuller test for unit root		Number of obs = 59		
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
z(t)	-5.340	-3.567	-2.923	-2.596

MacKinnon approximate p-value for z(t) = 0.0000

Fuente. Elaboración propia en Stata 14

Al realizar la prueba se evidencia en la tabla 1 y 2 que las dos series no tienen ruido blanco, una vez corregido se procede en la elaboración del modelo en diferencias.

La estimación del modelo generó los siguientes resultados:

Figura 3*Salida modelo en Stata*

dut	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dut	-.0233695	.0133945	-1.74	0.086	-.0501814 .0034424
_cons	.0367236	.0275767	1.33	0.188	-.0184772 .0919245

Fuente. Elaboración propia en Stata 14

Los resultados obtenidos evidencian, en primer lugar, que la variable producción (duty) es una variable relevante con un nivel de significancia del 10%, en segundo lugar, el signo del coeficiente duty es consistente y es el esperado con la teoría, se evidenció que la relación entre el desempleo y la producción es inversa, es decir que el aumento en la producción ocasiona una disminución en el número de desempleados en el país.

En tercer lugar, el modelo no presenta intercepto en la medida que dicha variable no es significativa, por tal razón, el modelo estimado será: $dut = -.0233695(duty) + \mu$,

La metodología de los mínimos cuadrados ordinarios exige el cumplimiento de ciertos supuestos, para lo cual se presenta a continuación la contrastación de hipótesis para validar que el modelo elaborado es consistente.

Por lo anterior expuesto, se realizó la prueba conocida como factor de inflación de varianza (VIF), esta nos permite detectar si el modelo presenta problemas de multicolinealidad, la VIF mide la fuerza de correlación entre las variables explicativas del modelo. El problema de multicolinealidad se entiende como: “La multicolinealidad tiene que ver con la relación lineal entre algún conjunto de variables independientes en un modelo de regresión” (Rosales Álvarez & Bonilla Londoño, 2006).

El valor VIF inicia en 1 y no tiene un límite mayor, se espera que, si el valor VIF se

encuentra entre 1 y 5, las variables explicativas no presentan problemas graves, si el valor es mayor a 5 y menor a 10 el modelo presenta potencialmente multicolinealidad, y si el valor es mayor de 10 el modelo presenta multicolinealidad.

El resultado de la prueba VIF se muestra en la tabla 4:

Figura 4

Prueba VIF

Variable	VIF	1/VIF
dvt	2.24	0.447169
intercept	2.24	0.447169
Mean VIF	2.24	

Fuente. Elaboración propia con Stata 14.

La tabla 4 muestra que los valores VIF del modelo son 2.24, lo que indica que la multicolinealidad no es un problema en el modelo estimado, por tal razón, el modelo cumple con el supuesto de multicolinealidad.

Una vez se cumple el supuesto de no multicolinealidad, es importante validar el supuesto homocedasticidad, “El problema de heteroscedasticidad se presenta cuando es violado el supuesto de varianza constante de los errores de la función de regresión” (Rosales Álvarez & Bonilla Londoño, 2006). Es decir, la heterocedasticidad nos indica la relación existente entre las variables explicativas del modelo y el error de la estimación, lo que implica que alteraciones en la varianza del modelo y por tal razón, la heterocedasticidad afecta la eficiencia de los estimadores de la regresión.

Para detectar la heteroscedasticidad se aplicó la prueba White, obteniendo los resultados del test en la tabla siguiente:

Figura 5*Prueba White*

```
White's test for Ho: homoskedasticity
  against Ha: unrestricted heteroskedasticity

      chi2(2)      =      0.63
      Prob > chi2  =      0.7304
```

Fuente. Elaboración propia con Stata 14.

De acuerdo con los resultados de la prueba White se evidencia que la probabilidad es mayor al nivel de significancia del 0,05, por tal razón no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que implica que no hay presencia de heteroscedasticidad, y se cumple la homocedasticidad.

Continuando con la validación del modelo y en especial, el cumplimiento de los supuestos de mínimos cuadrados ordinario MCO, en ese sentido, se realizó la validación del supuesto de autocorrelación.

La autocorrelación se define como la no independencia de las perturbaciones del modelo “el modelo clásico supone que el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no recibe influencia del término de perturbación relacionado con cualquier otra observación” (Gujarati & Porter, 2010), es decir, no existencia de correlación entre los residuos de la regresión.

La detección de autocorrelación se realiza mediante la prueba de Durbin Watson y se plantea la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : No existe correlación entre los residuos.

H_A : Los residuos están autocorrelacionados.

Al realizar la prueba Durbin-Watson se obtiene que el estadístico es 2.993, lo que

evidencia la existencia de correlación serial negativa, es decir, el modelo presenta autocorrelación en la medida que se rechaza H_0 . Es importante reconocer que los datos macroeconómicos por lo general presentan correlación de residuos “La autocorrelación es más común en series ordenadas en el tiempo que en información proveniente de encuestas en un tiempo fijo” (Rosales Álvarez & Bonilla Londoño, 2006), por otro lado, “El problema de autocorrelación del modelo propuesto indica que los errores son en el tiempo son persistentes y no instantáneos, es importante resaltar que la autocorrelación es común para series ordenadas en el tiempo”(Naranjo Acosta, 2020).

Por lo anterior expuesto es común encontrar presencia de autocorrelación en modelos con datos macroeconómicos o relacionados con el ciclo económico, en ese sentido, las variables en estudio son sin duda algunos datos macro que donde el tiempo presenta tendencia, es decir, el dato de hoy está relacionado con el dato pasado.

Una vez cumplidos los supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios se realizó la regresión para validar el modelo propuesto. A continuación, se presenta la salida de stata para la regresión propuesta.

Figura 6

Estadísticos de la Regresión

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	60
Model	.062109297	1	.062109297	F(1, 58)	=	3.04
Residual	1.18341352	58	.020403681	Prob > F	=	0.0863
Total	1.24552282	59	.021110556	R-squared	=	0.0499
				Adj R-squared	=	0.0335
				Root MSE	=	.14284

dut	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
dut	-.0233695	.0133945	-1.74	0.086	-.0501814 .0034424
_cons	.0367236	.0275767	1.33	0.188	-.0184772 .0919245

Fuente. Elaboración propia en STata

Al revisar los coeficientes (betas) de la regresión, se obtiene que el b_0 (constante) no es una variable estadísticamente significativa, por el contrario, el b_1 (producción) es una variable estadísticamente significativa al nivel del 10%.

Conclusiones

En primer lugar, el signo de la regresión para el parámetro b_1 es negativo, esto es consistente con la teoría económica en la medida que existe una relación inversa entre el nivel de producción y el nivel de empleo, es decir, en la medida que aumenta el nivel de producción se presenta una disminución en el nivel de desocupación en Colombia.

En segundo lugar, se destaca que el modelo propuesto cumple con los parámetros exigidos por la metodología de los mínimos cuadrados ordinarios.

En tercer lugar, para lograr disminuir los niveles de desocupación en el país, es necesario avanzar en aumentar la producción, por tal razón, es importante ampliar la investigación en obtener parámetros que permitan conocer los factores determinantes de la producción en Colombia.

Bibliografía

- Flórez, L. A., Pulido Mahecha, K. L., & Ramos Veloza, M. A. (2018). Okun's law in Colombia: a non-linear cointegration. Bogotá: Banco de la República. doi: <http://doi.org/10.32468/be.1039>
- Franco Martín, A. (2017). Evidencia de la Ley de Okun para Colombia, Chile y Argentina: 1980– 2014. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <https://n9.cl/firlj>
- Loría, E., Rojas, S., & Martínez, E. (2021). Ley de Okun en México: un análisis de la heterogeneidad estatal, 2004-2018. Revista de la CEPAL(134), 141-160. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47288/1/RVE134_Loria.pdf
- Ortiz , C. H., Jiménez, D. M., & Uribe, J. I. (2019). Una Reformulación de la Ley de Okun para Colombia. Revista de Economía del Caribe, 26-48. doi: <http://dx.doi.org/10.14482/ecoca.24.338.9861>
- Tobin, J. (1980). In Memoriam Arthurm M. Okun. Washintong, D.C.: Yale University. Obtenido de <https://economics.yale.edu/sites/default/files/files/Okun-Lectures/memoriam.pdf>
- Flórez, L. A., Pulido Mahecha, K. L., & Ramos Veloza, M. A. (2018). Okun's law in Colombia: a non-linear cointegration. Bogotá: Banco de la República. doi:<http://doi.org/10.32468/be.1039>
- Franco Martín, A. (2017). Evidencia de la Ley de Okun para Colombia, Chile y Argentina: 1980– 2014. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14428/4/Franco%202017.%20Ley%20de%20Okun.%20Mayo%209%20%282%29.pdf>

- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México : McGrawHill.
- Loría, E., Rojas, S., & Martínez, E. (2021). Ley de Okun en México: un análisis de la heterogeneidad estatal, 2004-2018. *Revista de la CEPAL*(134), 141-160. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47288/1/RVE134_Loria.pdf
- Morera Gonzalez, J. A., & Molina Pérez, F. (2017). La ley de Okun en la economía colombiana 2000-2015. Villavicencio: Universidad de los Llanos. Obtenido de <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/1247/RUNILLANOS%20ECO%200435%20LA%20LEY%20DE%20OKUN%20EN%20LA%20ECONOM%20C3%8DA%20COLOMBIANA%202000-2015..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Naranjo Acosta, W. G. (2020). LA VELOCIDAD DEL DINERO EN COLOMBIA (2005-2020). *REVISTA INNOVA ITFIP*, 7(1), 42–56. Recuperado a partir de <https://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/100>
- Ortiz , C. H., Jiménez, D. M., & Uribe, J. I. (2019). Una Reformulación de la Ley de Okun para Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, 26-48.
doi:<http://dx.doi.org/10.14482/ecoca.24.338.9861>
- Paéz Cortés, J. N. (2013). Una Revisión de la Ley de Okun Para Latinoamérica . Cali: Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/5961/0461696-p.pdf;jsessionid=0D0FA20D70963A8CB83BAE57F4B5BFD9?sequence=1>
- Rivera, I. (2019). *Principios de Macroeconomía: Un enfoque de sentido común*. Lima: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica de Perú. Obtenido de <https://files.pucp.education/departamento/economia/lde-2017-04.pdf>
- Rosales Álvarez, R. A., & Bonilla Londoño, J. A. (2006). *Introducción a la Econometría*.

Bogotá: CEDE Universidad de los Andes. Obtenido de

<https://economia.uniandes.edu.co/sites/default/files/profesores/rrosales/CEDEAC-3-1.pdf>

Tobin, J. (1980). In Memoriam Arthur M. Okun. Washintong, D.C.: Yale University. Obtenido

de <https://economics.yale.edu/sites/default/files/files/Okun-Lectures/memoriam.pdf>

Wooldridge, J. M. (2009). Introducción a la econometría. México D.F.: CENGAGE.

Apéndices

Apéndice A

Declaración de Derechos de Propiedad Intelectual

ASESOR DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Nombre	William Guillermo Naranjo Acosta
Programa	Economía
Centro	Ibagué
Zona	Sur
Grupo de Investigación	CANANGUCHALES

Los autores de la presente propuesta manifestamos que conocemos el contenido del Acuerdo 06 de 2008, Estatuto de Propiedad Intelectual de la UNAD, Artículo 39 referente a la cesión voluntaria y libre de los derechos de propiedad intelectual de los productos generados a partir de la presente propuesta. Asimismo, conocemos el contenido del Artículo 40 del mismo Acuerdo, relacionado con la autorización de uso del trabajo para fines de consulta y mención en los catálogos bibliográficos de la UNAD.