



UASB

Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía

Yo Oscar Eduardo Machicado Mendoza C.I. 6721817LP
autor/a de la tesis titulada

La Ley de Okun y su efecto en la Economía Boliviana, periodo 2006-2013

mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de

Maestría en Economía Aplicada

En la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede académica La Paz.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Académica La Paz, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación a partir de la fecha de defensa de grado, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamo de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría Adjunta a la Secretaria General sede Académica La Paz, los tres ejemplares respectivos y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. 30 de Abril de 2018

Firma: 



UASB

Universidad Andina Simón Bolívar
ORGANISMO ACADÉMICO DE LA COMUNIDAD ANDINA

SEDE ACADÉMICA LA PAZ

ÁREA DE ECONOMÍA, EMPRESA E INTEGRACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRIA EN ECONOMÍA APLICADA

GESTIÓN 2016 - 2017

“LA LEY DE OKUN Y SU EFECTO EN LA ECONOMÍA

BOLIVIANA,

PERIODO 1996-2015”

OSCAR EDUARDO MACHICADO MENDOZA

La Paz – Bolivia

2018

***LA LEY DE OKUN Y SU EFECTO EN LA ECONOMÍA
BOLIVIANA,
PERIODO 1996-2015***

RESUMEN

El presente trabajo se avoca a realizar un análisis del comportamiento de las variables a ser estudiadas, ya que tanto el desempleo como el Producto Interno Bruto han tenido un desempeño particular para el caso nuestro país en diferentes momentos a nivel económico en los últimos 20 años, teniendo diferentes etapas que permitan comprender el comportamiento de la Ley de Okun en el país, es así que la problemática se enfoca en comprobar una relación inversa entre el crecimiento de la actividad económica y el desempleo.

El tema se justifica al haber una correlación entre el crecimiento del producto y el nivel de desempleo en Bolivia, esto puede llevar a suponer que se cumple la Ley de Okun en el caso boliviano, ya que un crecimiento de la actividad económica genera una disminución del desempleo, así también una desaceleración de la actividad económica genera un incremento del desempleo.

El comportamiento, tanto del Producto Interno Bruto como del desempleo tiene fluctuaciones particulares en ciertos periodos de tiempo. El Producto Interno Bruto que en periodos cíclicos genera efectos de manera inversa en otras variables como el desempleo, estas dos variables tienen mucha relación entre sí, ya que si hay una fluctuación irregular y prolongada en el tiempo el desempleo tendrá ese comportamiento, teniendo el PIB un comportamiento positivo para la economía y por consiguiente el desempleo también lo tendría. Es por eso que se advierte una relación inversa entre la actividad económica en el desempleo para el caso boliviano

En el modelo básico del presente trabajo, aplicado para la economía boliviana entre el periodo 1996 y 2015, se logra reflejar lo expresado en la teoría con la Ley de Okun ya que, si no crece la economía boliviana, la tasa de desempleo se incrementará en un 0,44% en relación al mismo trimestre de la gestión anterior o la economía deberá crecer en 4,4% cada trimestre para mantener constante el desempleo. Posteriormente se logra adecuar el modelo calculado a un modelo VAR, siendo que las variables tienen una relación con sus pasados, además de mostrar cuál es el efecto de una variable a través de otra, es decir, cuál es el efecto impulso-respuesta que tiene entre sí. Así bien, dada la alta dependencia de la economía boliviana de los recursos naturales y tomando en cuenta su papel

fundamental en el comportamiento tendencial de la economía boliviana y mucho más en su comportamiento cíclico, se estiman modelos excluyendo los sectores extractivistas.

Es así que se logra refrendar positivamente la hipótesis planteada y con varias alternativas para poder presentar un modelo y unas gráficas que construyan una idea sostenida de que, si se cumple la Ley de Okun en Bolivia, bajo los rigores de los modelos presentados. Asimismo, se logra concluir que existen dificultades al utilizar datos de frecuencias más desagregadas en cuanto a análisis de desempleo, que en nuestro caso fueron corregidos y estimados bajo la metodología de Chow-Lin.

La medición del impacto del producto al desempleo es inversa, si se impulsa el crecimiento económico intensificando los sectores que se mostraron con mayor impacto en la cobertura del desempleo, rinden casi el mismo efecto que si se intensifica el crecimiento basado en recursos naturales. Se debe intensificar a los sectores intensivos en mano de obra, así como los sectores extractivos para generar un efecto multiplicador en el sector real y se refleje en menores tasas de desempleo.

Además, se debe investigar más a profundidad la composición de la población ocupada que en épocas de crisis no se ve despojada de sus fuentes de trabajo, fruto del atesoramiento de la mano de obra por parte de la industria privada y pública.

El nivel de desempleo se debe acorde a un crecimiento del Producto Interno Bruto sostenido ya que, los niveles de crecimiento del PIB para mantener la tasa de desempleo igual a cero son altos, están por encima del promedio de crecimiento del país y serían muy difíciles de sostener.

Palabras Clave

Okun, Producto Interno Bruto, Desempleo, Actividad Económica, Crecimiento

ÍNDICE

I.	ANTECEDENTES.....	9
I.1.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
I.2.	HIPÓTESIS.....	16
I.3.	PLANTEAMIENTO DE E OBJETIVOS.....	17
II.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL DESEMPLEO Y EL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO EN BOLIVIA.....	19
II.1	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.....	21
II.2.	CATEGORIZACIÓN DEL DESEMPLEO EN BOLIVIA.....	27
III.	CARACTERIZACIÓN DE LA LEY DE KUN.....	31
III.1	MARCO TEÓRICO DE LA LEY DE OKUN.....	33
III.2.	METODOLOGÍA.....	41
IV.	COMPROBACIÓN DE LA LEY DE OKUN EN BOLIVIA.....	43
IV.1.	RELACIÓN ENTRE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB Y LA TASA DE DESEMPLEO ABIERTA.....	45
IV.2	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	55
IV.3	HALLAZGOS Y RESULTADOS.....	59
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
V.1	CONCLUSIONES.....	77
V.2	RECOMENDACIONES.....	78

GRAFICOS

Gráfico N°1: Bolivia: Producto Interno Bruto Nominal según tipo de gasto 1996 – 2015.....	21
Gráfico N°2: Bolivia: Producto Interno Bruto trimestral por actividad económica.....	23
Gráfico N°3: Bolivia: Crecimiento del PIB Real 1996 – 2015.....	24
Gráfico N°4: Bolivia: Crecimiento del PIB trimestral 1996-2015.....	25
Gráfico N°5: Bolivia: Tasa de desempleo abierto urbana 1990 – 2015.....	28
Gráfico N°6: Bolivia: Evolución de la tasa de desempleo abierto urbana y el crecimiento del Producto Interno Bruto 1990 – 2015.....	29
Gráfico N°7: Bolivia: Población Ocupada total según actividad económica 1996 – 2015.....	49
Gráfico N° 8: Filtro Hídrico-Prescott HP para L_PIB_PM.....	50
Gráfico N° 9: Filtro Hídrico-Prescott HP para L_PIB_SE.....	51
Gráfico N°10: Descomposición ARIMA X-12 para L_PIB_PM y L_PIB_SE.....	52
Gráfico N°11: Filtro Hídrico-Prescott para la tasa de desempleo abierta.....	54
Gráfico N° 12: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB y la tasa de desempleo abierta.....	65
Gráfico N°13: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB y la tasa de desempleo abierta potencial.....	72
Gráfico N°14: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB (descontando sectores productivos) y la tasa de desempleo abierta potencial.....	73

CUADROS

Cuadro N° 1 Estadísticos Básicos para L_PIB_PM y L_PIB_SE.....	53
Cuadro N° 2 Prueba de raíz unitaria para la brecha de tasa de desempleo abierta.....	56
Cuadro N° 3 Prueba de raíz unitaria para la brecha de tasa de la tasa de crecimiento del PIB(BPIB1,BPIB2).....	56
Cuadro N° 4 Prueba de raíz unitaria para la brecha del Producto interno bruto descontando los sectores extractivos (BLPIBS1, BLPIBS2).....	57
Cuadro N° 5 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto (Filtro HP=1600).....	60
Cuadro N° 6 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto (Filtro HP=7185).....	61
Cuadro N° 7 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto descontando sectores productivos (Filtro HP=1600).....	63
Cuadro N° 8 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto descontando sectores productivos (Filtro HP=7185).....	64
Cuadro N° 9 Prueba de raíz unitaria para la brecha del Producto interno bruto descontando los sectores extractivos (BLPIBS1, BLPIBS2).....	66
Cuadro N° 10 Estimación VAR del crecimiento del PIB y la tasa de desempleo abierta potencial.....	70
Cuadro N° 11 Estimación VAR del crecimiento del PIB (descontando sectores extractivos) y la tasa de desempleo abierta potencial.....	71

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios por guiarme siempre por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar con los inconvenientes que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años precedentes se propusieron diferentes temas en el marco de la teoría económica, las cuales se han encargado de describir el funcionamiento y la interacción de las variables económicas. Una de ellas es la ley de Okun propuesta por el autor del mismo nombre, observando en ese entonces una fuerte relación lineal entre las variaciones de la producción y del desempleo de Estados Unidos.

A esta relación de Okun se le ha aplicado el nombre de “ley” ya que es una relación que se aplica a una economía en expansión, donde se deba aumentar el volumen de recursos humanos empleados para aumentar su nivel de producción y reducir por tanto su nivel de desempleo.

Para esto, la ley contiene dos ideas económicas básicas: conocer el nivel en donde se emplea la totalidad de la capacidad productiva de una economía y la de determinar el costo expresado en producto asociado al nivel de desempleo, determinándose así, un punto de equilibrio económico con estabilidad.

El presente trabajo pretende encontrar los coeficientes ideales aplicables para la economía boliviana en base a lo planteado en la Ley de Okun que permitan a futuro hacer proyecciones para determinar la tendencia óptima del Producto Interno Bruto potencial y su nivel óptimo para la posterior toma de decisiones.

Es así que el presente trabajo se divide en cuatro partes: La primera parte busca desarrollar las ideas iniciales plasmadas en los antecedentes, desarrollando el planteamiento del problema, hipótesis y objetivos a ser desarrollados en el presente documento; La segunda parte plantea una evaluación de la situación económica del país, como el diseño e instrumentalización del crecimiento económico y los cambios en el desempleo dependen en gran medida de la disponibilidad de información pertinente a los aspectos que se pretende comprender.

La tercera parte plantea una revisión de los fundamentos teóricos y descriptivos en términos económicos de las variables de estudio, a partir de esto, se podrá conocer los planteamientos descritos en el documento original del Arthur Okun (1962), el cual se constituye en un papel importante en la presente tesis. Además de esto se proporcionará

información referente a la evidencia empírica de los diferentes países del mundo, con lo que se podrá analizar y comparar los resultados tanto de la economía boliviana como del resto de los países latinoamericanos.

En la cuarta parte y denotando la fragilidad estructural de la economía boliviana, que hasta 2005 era altamente extractivista, por un lado, y el entorno laboral por otro, el objetivo de esta sección es identificar y caracterizar los *shocks* endógenos y exógenos que han afectado a Bolivia en las últimas décadas y, sobre esta base, cuantificar su impacto en el crecimiento económico. Para lo cual se realiza el análisis de ocurrencias a través de un Modelo VAR (ajuste entre cambios estructurales), determinando la cointegración de Johansen, que permite establecer el resultado adecuado a la economía boliviana en cuanto a la relación dinámica de Okun para el modelo de desempleo en función del PIB. La información que se obtiene requiere diversos tipos de descomposiciones y cálculos, lo cual implica la utilización de métodos de desestacionalización de variables como el Filtro de Hodrick-Prescott (HP) con el fin de obtener una nueva serie que describe la producción potencial del Bolivia, es decir los cambios cíclicos y tendenciales de dicha variable y de esta manera relacionar las variables con la ley propuesta. Para finalmente presentar la validez del vector de cointegración obtenido a la realidad boliviana.

En la última parte se expondrán las conclusiones y recomendaciones importantes posteriores al análisis realizado en la presente tesis, componiendo el marco principal de aporte de este trabajo de investigación.

I. ANTECEDENTES.

La ley de Okun fue propuesta a principios de los años sesenta por el economista norteamericano Arthur Okun, quien observó una relación fuertemente lineal entre las variaciones de la producción y del desempleo de Estados Unidos a partir de los datos recogidos durante los años 50, siendo una relación empírica que se cumple con regularidad aceptable para la mayoría de las economías desarrolladas, variando únicamente el valor de los coeficientes.

Conceptualmente, la ley de Okun establece que una economía en expansión, con una población activa relativamente estable, debe aumentar el volumen de recursos humanos empleados para aumentar su nivel de producción y reduce por tanto su nivel de desempleo. Análogamente, una economía en recesión disminuirá el número de empleados, aumentando en consecuencia su nivel de desempleo.

Existen dos ideas económicas básicas de esta ley: la primera es conocer el nivel en donde se emplea la totalidad de la capacidad productiva de una economía, lo cual implica saber el nivel de producción que maximiza el uso del factor trabajo; la segunda implica determinar el costo expresado en producto asociado al nivel de desempleo, determinándose así, un punto de equilibrio económico con estabilidad.

En los últimos años se hicieron trabajos sobre la Ley de Okun, algunos de los cuales podemos nombrar:

Sógnér y Stiasny (2002): Estiman los coeficientes de Okun para 12 países de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y Canadá, utilizando una modificación de la especificación de "gaps¹" de la ley de Okun.

El objetivo principal de Sógnér y Stiasny es observar el efecto que producen las variaciones del crecimiento de la producción contemporánea y retardada en la tasa de desempleo. Los resultados obtenidos muestran que existe una gran dispersión en los valores de los coeficientes de Okun para los países estudiados. Concretamente, Japón y Austria tienen los coeficientes más bajos (-0.12 y -0.15), mientras que en el extremo opuesto se encuentran Finlandia y Holanda (-0.61 y -0.82), presentando estos dos últimos países la

¹ Brechas entre producto potencial y el real

mayor dependencia entre la tasa de desempleo y las variaciones de la producción. Como causa de la disparidad entre estos valores, los autores mencionan las diferencias en las políticas de empleo que rigen en cada uno de los países.

Por otro lado, en este trabajo se estudia también la estabilidad de los coeficientes de Okun para los países de la muestra mediante un modelo de ventanas, observándose que Austria, Bélgica, Canadá, Italia y Estados Unidos presentan prácticamente una estabilidad total de este coeficiente. Este resultado contrasta con los obtenidos por Knotek (2007), donde se expone que el coeficiente de Okun para la economía de Estados Unidos no se ha mantenido constante a lo largo de los años. Para el resto de los países se obtiene que el coeficiente de Okun tiende a decrecer en el tiempo, siendo esta característica especialmente acusada en países como el Reino Unido, Holanda y Francia.

En ese estudio se obtiene también una conclusión de interés para las todas las economías: los países cuyas tasas de desempleo reaccionan menos a las variaciones de la producción, poseen las mejores políticas para favorecer la estabilidad del empleo. En términos generales, la mayoría de los países que presentan estas características, como Japón, Austria o la República Checa, poseen buenos convenios laborales, que favorecen la permanencia del trabajador dentro de la población ocupada, pero que dificultan el flujo de trabajadores desde la población parada a la ocupada. Es decir, en períodos de crisis se expulsan menos trabajadores, a costa de incorporar menos en épocas de expansión, lo cual hace pensar que en estos países los cambios en la producción suelen relacionarse más a cambios en la dedicación que a las variaciones en el nivel de empleo. El modelo laboral de estos países contrasta con el modelo español, que se caracteriza por tener un elevado coeficiente de Okun, debido a la alta proporción de contratos temporales, que vinculan fuertemente la contratación y el despido al ciclo de producción.

Belmonte y Polo (2004): Para datos de España implementan varios modelos sobre la ley de Okun, a partir de datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE). Concretamente, utilizan las dos series de datos que ofrece el INE, la primera desde 1976:3-1998:4 en base 1986 y la segunda desde 1980:1-2001:4 en base 1995.

Por otro lado, los valores estimados no pueden ser comparados con los obtenidos por Sógner y Stiassny, ya que las especificaciones por las que se estima el coeficiente de Okun son diferentes en ambos estudios.

Doménech y Gómez (2005): Investigan la dependencia entre el nivel de desempleo, el PIB, el IPC y la inversión para la economía española. La conclusión principal que obtienen en su estudio es que cuando el nivel de desempleo se encuentra por debajo de su nivel estructural o de equilibrio, se suele producir un aumento en la inflación (NAIRU²).

De esta manera se concluye que, la información de la inflación para explicar el ciclo económico de la economía española es menor que la información que pueden aportar la tasa de desempleo y la inversión. Este aspecto también se contrastará a lo largo de la presente tesis, cuando se compruebe el nivel de información de un conjunto de variables económicas para explicar el ciclo económico nacional y regional.

Para el caso de Bolivia, la tasa de desempleo ha seguido una tendencia cíclica en los últimos 20 años teniendo como punto más alto el año 2004 con 8,7% y como punto más bajo los años 1996 y 2012 con 3,1% y 3,2% respectivamente.

Rojas Moya (2006) realiza un modelo de estimación y predicción de las variables de desempleo como consecuencia del comportamiento del crecimiento de la producción para el caso boliviano, el cual quería determinar de qué manera las variaciones de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto se han relacionado con las variaciones de la Tasa de Desempleo en Bolivia, y cuál es el comportamiento futuro se puede sacar de dicha relación³.

Toya Plata (2010) en su documento "La Ley de Okun en Bolivia: comprobación y comportamiento" busca hallar la relación producto-desempleo en Bolivia en el Periodo 1990-2009, tomando como principal determinante la flexibilidad del mercado laboral, llegando a dos conclusiones: en primer lugar, el valor del primer coeficiente equivalente a 3,760 indica la tasa de variación del desempleo de largo plazo dada por factores

² Tasa de Desempleo no aceleradora de inflación

³ La investigación propone la siguiente relación: $u_t = 2.75931 + 0.527604u_{t-1} - 0.155183g_y$, como estimadora y pronosticadora del comportamiento de la tasa de desempleo función del crecimiento de la producción y el desempleo de un periodo rezagado.

estructurales. En segundo lugar, se obtiene que, en ausencia de crecimiento, la tasa de desempleo se incrementaría año a año en 3,76%; asimismo, para reducir en un punto la tasa de desempleo se requiere aproximadamente 7% de crecimiento del PIB.

En base a lo mencionado anteriormente, lo que se quiere comprobar en la tesis es la relación inversa que expresa la Ley de Okun para el caso boliviano, diseñando un marco inicial para proseguir con la investigación, en base a un marco teórico y metodológico que explique el fenómeno económico a investigar

I.1. Formulación del Problema

Para la formulación del problema es necesario realizar un análisis del comportamiento de las variables a ser estudiadas, ya que tanto el desempleo como el Producto Interno Bruto han tenido un desempeño particular para el caso de nuestro país.

Bolivia tuvo diferentes momentos a nivel económico en los últimos 20 años caracterizados por las siguientes etapas:

- El proceso de capitalización que entre 1993 y 1997 principalmente logró generar ingresos para el país teniendo tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)⁴ superiores al 4% hasta el año 1999, cuyo crecimiento fue de 0,4%, las cuales llegaron a esos niveles debido a la importante salida de capitales que hubo a partir del año 2000 y las crisis que sufrieron nuestros principales socios comerciales: Brasil y Argentina.
- Posteriormente se intentó recuperar el ritmo de crecimiento en cual no fue superior al 4,4% hasta 2004, esto debido a la inestabilidad política que había en el país, lo cual también se ve reflejando en las tasas de desempleo superiores al 7,7% entre 1999 y 2007. La guerra del agua, la guerra del gas y los constantes cambios de gobierno hasta 2005 fueron causas importantes para el desempeño que tuvieron en esos años nuestras variables⁵.
- A partir de 2006 hubo una mayor intervención del Estado en la economía, lo cual permitió que este tenga un rol preponderante en la economía mediante el sustancial

⁴ Mesa Quisbert C. (2016) Breve Historia de las Políticas Públicas en Bolivia Pág. 178-180

⁵ Idem, Pág. 209-211

incremento de la inversión pública, factor por el cual se generaría una mayor oferta de empleo, además del importante robustecimiento de las empresas generadoras de los excedentes económicos para el país, como Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) y la empresa nacional de Electricidad (ENDE) entre las más importantes⁶. De la mano de estas medidas de impulso a la inversión, el crecimiento del producto interno bruto tuvo un importante repunte acompañado de un descenso de la tasa de desempleo abierta.

En cuanto a lo que concierne el Producto Interno Bruto potencial, su tendencia puede ser analizada por la situación en la cual se encuentra el producto efectivo, esta relación tiene muchos efectos en la economía, especialmente en la mayoría de las variables macroeconómicas (consumo, inversión, gasto público, inflación, etc.). Esto se debe al contexto que otorgan los factores de producción a la economía, si utilizamos plenamente los factores de producción, la economía en general tenderá a crecer, y decrecerá si se presenta una situación contraria, por lo que conocer la brecha que existe entre el producto observado y el no observado, es decir, el producto potencial o el componente permanente de la serie del producto, nos lleva al estudio del comportamiento tendencial efectivo de la economía, la contribución de los factores de producción al producto observado y deducir las políticas económicas en este contexto.

En base a lo anteriormente expuesto la problemática central es la siguiente: “**¿Existe en Bolivia una relación inversa entre el crecimiento de la actividad económica y el desempleo?**”.

Justificación del tema.

Al haber una correlación entre el crecimiento del producto y el nivel de desempleo en Bolivia, esto puede llevar a suponer que se cumple la Ley de Okun en el caso boliviano, ya que un crecimiento de la actividad económica genera una disminución del desempleo, así también una desaceleración de la actividad económica genera un incremento del desempleo.

⁶ Idem, Pág. 215-216

La relevancia social será en el tener un instrumento que aporte a la medición de la productividad a niveles macroeconómicos y que sea parte importante en la toma de decisiones de políticas públicas.

En el ámbito práctico, al tener un modelo que muestre la correlación entre las variables mencionadas, se podría comprobar la teoría para el caso boliviano, además de comprobar con el modelo si esta correlación continuará dándose para los próximos 5 años. Por lo tanto, se justifica realizar la investigación propuesta.

I.2. Hipótesis.

El comportamiento, tanto del Producto Interno Bruto como del desempleo tiene fluctuaciones particulares en ciertos periodos de tiempo. El Producto Interno Bruto que en periodos cíclicos genera efectos de manera inversa en otras variables como el desempleo, estas dos variables tienen mucha relación entre sí, ya que si hay una fluctuación irregular y prolongada en el tiempo el desempleo tendrá ese comportamiento, teniendo el PIB un comportamiento positivo para la economía y por consiguiente el desempleo también lo tendría.

Por tanto, la hipótesis central es la siguiente:

Hipótesis:

“Se advierte que existe una relación inversa entre la actividad económica en el desempleo para el caso boliviano. Por tanto, se aplica la Ley de Okun,”

I.3. Planteamiento de objetivos.

Partiendo de la problemática central de la presente tesis establecemos los siguientes objetivos:

Objetivo General.

- Investigar y probar la relación bajo la cual el crecimiento del Producto Interno Bruto y la tasa de desempleo abierta, para el caso boliviano comprobando la Ley de Okun.

Objetivos Secundarios.

- Determinar la importancia del desempleo en las fluctuaciones del nivel de crecimiento y su cercanía al Producto Interno Bruto potencial.
- Delimitar los principales factores que incidieron tanto en la tasa de crecimiento del PIB como en la tasa de desempleo abierta en las últimas dos décadas.

El periodo de análisis será desde 1996 hasta 2015, utilizando datos de carácter trimestral para un análisis más preciso.

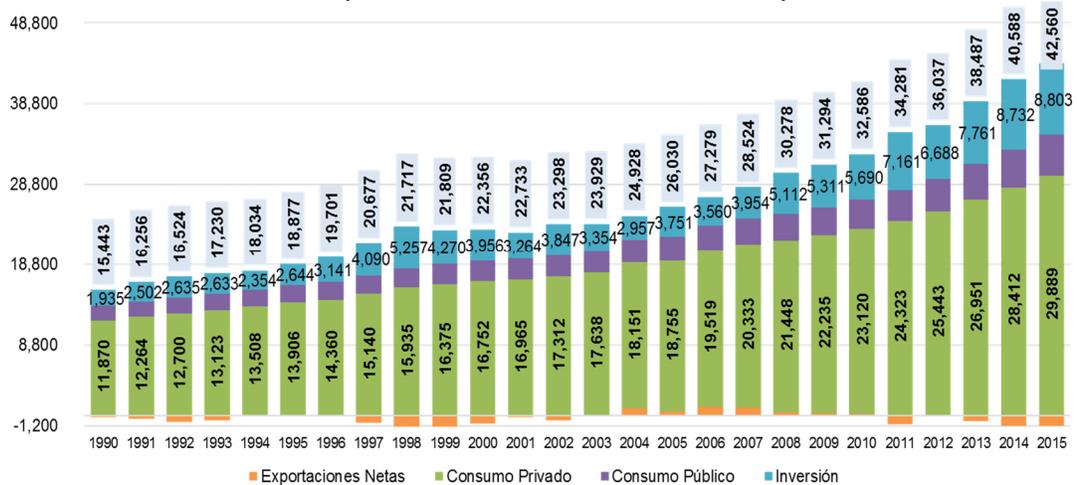
**II. CONTEXTUALIZACIÓN DEL DESEMPLEO
Y EL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO
INTERNO BRUTO EN BOLIVIA.**

II.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO BOLIVIANO.

El Producto Interno Bruto boliviano ha dependido en los últimos 100 años de la extracción de los recursos naturales no renovables. Desde que comenzó la República los minerales (zinc, estaño), la goma y el caucho y desde los años 30 hasta la actualidad el petróleo y principalmente el gas han sido pieza clave del crecimiento del PIB del país y principal sustento de la economía nacional⁷.

La industrialización de la agricultura, productos en madera, manufacturas, y otros productos tuvo mucho rezago en su aplicación, y cuando se promocionó y llegó el momento de tal industrialización, no tuvo los resultados esperados. Una etapa medianamente positiva para el país fue la entrada de capitales extranjeros en gran magnitud a raíz de la capitalización en los años noventa, que permitió la apertura a financiamiento para actividades en las cuales el Estado no tenía la capacidad de manejar eficientemente el flujo financiero de las empresas del Estado siendo en esencia, la venta de las empresas del Estado a capitales privados, generando por algunos periodos mayor empleo y actividad económica, pero teniendo como consecuencias negativas fue la salida de utilidades al exterior y un incremento de la desigualdad de los ingresos, empeorando la situación y el impacto social de la población más pobre que estuvo vigente durante los años 90.

**Gráfico N° 1: Bolivia: Producto Interno Bruto Real según tipo de gasto
1996 – 2015**
(En millones de bolivianos de 1990)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

⁷ Idem, Pág. 94

En el cuadro anterior se puede apreciar una predominancia del Consumo Privado en el Producto Interno Bruto, tal como sucede en cualquier economía en desarrollo. Cabe destacar que a partir de 2006 se observa un incremento en la inversión que fue impulsada principalmente por la inversión pública.

En todas las economías del mundo las fluctuaciones económicas han tenido varias explicaciones para cada caso en particular, lo cual es atribuible a que todas las economías sin excepción son sometidas a los llamados ciclos económicos donde los factores macroeconómicos tienen una explicación preponderante: cada economía es distinta tomando en cuenta los sectores que la sustenta, razón por la cual, muchos países caracterizan sus economías en sectores con fluctuaciones mucho más estables en el tiempo y otras en sectores que recurrentemente sufren fluctuaciones más volátiles, sin embargo, se ha demostrado que en los últimos años existen shocks que pueden presentarse producto de las especulaciones y las distorsiones en la información, generando así fluctuaciones mucho más volátiles en dichas economías⁸.

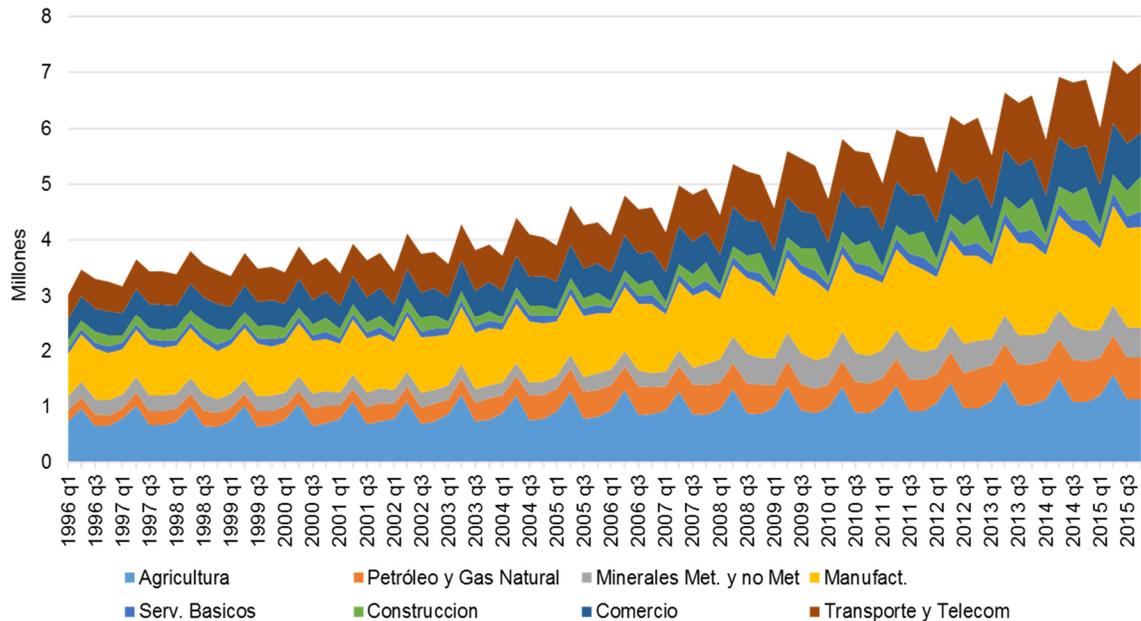
Por otra parte, se creía que la dependencia de los sectores extractivos impactaría negativamente en la actividad económica en general cuando estas se encuentren en crisis, pero dicho impacto es solamente relevante en los sectores que tienen una alta relación comercial con otras economías que si fueron impactadas por fuertes crisis internacionales.

Bolivia tuvo diferentes momentos a nivel económico en los últimos 20 años caracterizados por las siguientes etapas: el proceso de capitalización que logró generar ingresos para el país teniendo tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) superiores al 4% hasta el año 1999, cuyo crecimiento fue de 0,4%.

Esta desaceleración drástica del crecimiento se dio por las crisis económicas que acaecieron a nuestros principales socios comerciales, como lo son Brasil y Argentina, mermando los ingresos por exportación de gas natural y disminuyendo la expansión de la actividad económica nacional.

⁸ Acho Mamani J., " Análisis del Desempleo, Brecha del Producto Potencial para la economía boliviana", Universidad Mayor de San Andrés (2012)

**Gráfico N° 2: Bolivia: Producto Interno Bruto trimestral por actividad económica
1996 1er trim – 2015 4to trim
(En millones de bolivianos de 1990)**

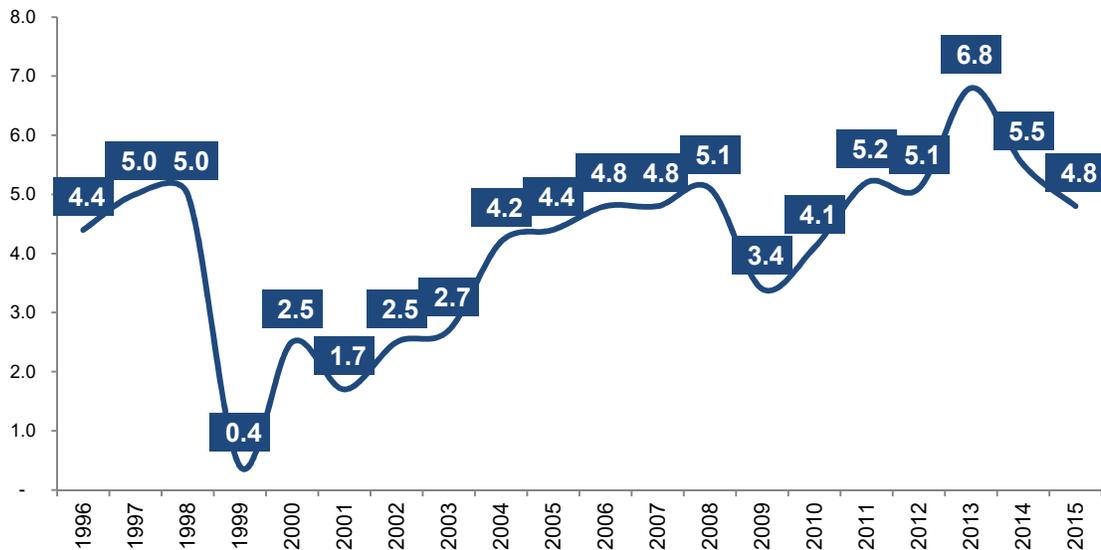


Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Por actividad económica, el PIB está compuesto principalmente por la agricultura y la industria manufacturera, tal como se muestra en el gráfico anterior, la cual ocupó una proporción importante del PIB así también los sectores extractivos tienen un espacio importante en la composición del producto, ya que a partir de 2006 fueron tomando un volumen importante en su estructura, llegando a tener una incidencia relativa en el crecimiento del PIB tal como lo veremos más adelante.

El fortalecimiento de alguna actividad económica también se ve reflejado en otras variables macroeconómicas objeto de estudio, reflejando esta situación en la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto:

Gráfico N° 3: Bolivia: Crecimiento del PIB Real
1996 – 2015
(En porcentaje)

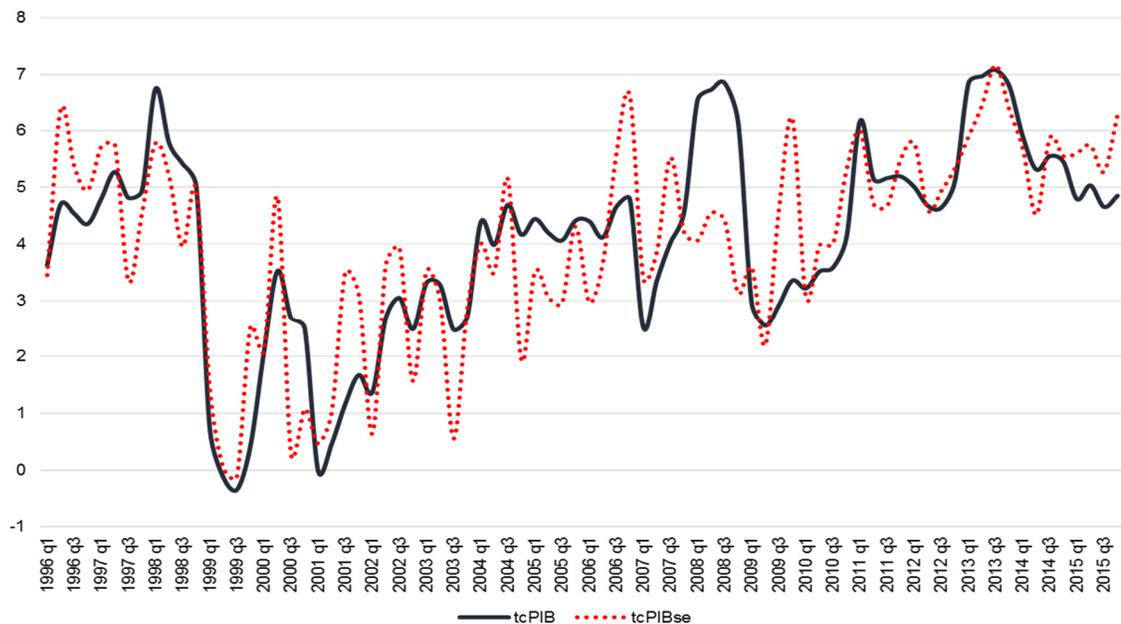


Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

En el caso del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), su punto más bajo fue en 1999 con 0,4%, y el punto más alto en el año 2013 con 6,3%. Posteriormente se intentó recuperar el ritmo de crecimiento cual no fue superior al 4,4% hasta 2004, esto debido a la inestabilidad política que había en nuestro país, lo cual también se ve reflejando en las tasas de desempleo abierto superiores al 7,7% entre 1999 y 2007.

Asimismo, podemos comparar cual ha sido el comportamiento del Producto Interno Bruto tomando en cuenta su crecimiento con y sin los sectores extractivos, teniendo un desempeño marcado y particular, tal como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4: Bolivia: Crecimiento del PIB trimestral
1996 1er trim – 2015 4to trim
(En porcentaje)



tcrPIB: Tasa de crecimiento del PIB

tcrPIBse: tasa de crecimiento del PIB descontando los sectores extractivos (Minerales metálicos y no metálicos además del petróleo y gas natural)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

La tasa de crecimiento del PIB trimestral descontando los sectores extractivos es mucho más volátil a diferencia de la tasa de crecimiento que toma en cuenta la totalidad de los sectores económicos que conforman el PIB, esto debido a que en cada momento la variable fue afectada por diferentes factores no relacionados directamente con los sectores excluidos, es así que puede suponerse que en momentos mayores de crecimiento hubo una mayor proporción de mano de obra ocupada.

II.2 CATEGORIZACIÓN DEL DESEMPLEO EN BOLIVIA.

Además de las fluctuaciones del PIB uno de los indicadores que muestra en rumbo óptimo de la actividad económica es el nivel de desempleo. Según Landa y Canavire (2006)⁹ *“Uno de los principales problemas que enfrenta una economía y una sociedad en general es el desempleo, debido a los efectos perversos que tiene sobre el producto, desigualdad, pobreza y en general sobre el crecimiento y desarrollo. En Bolivia, el desempleo se incrementó en el último periodo debido a las condiciones económicas adversas que desencadenaron en una menor demanda de empleo”*

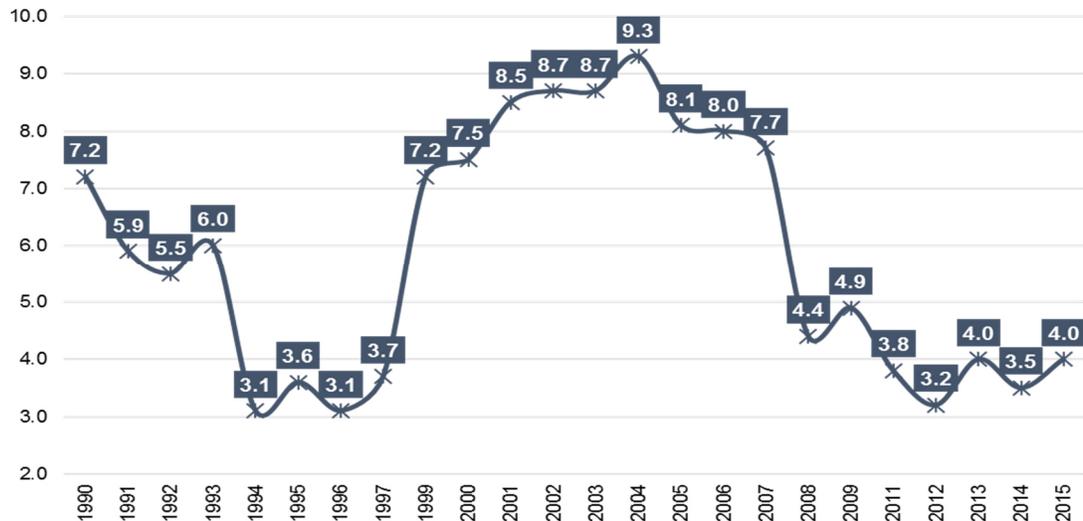
Es así que para la economía boliviana un momento de fuertes condiciones adversas fue la llamada relocalización de los trabajadores de COMIBOL, medida emergente del Decreto Supremo 21060 de 29 de agosto de 1985, el cual tenía como objetivo estabilizar la economía, dada la crisis ocasionada principalmente por la hiperinflación. Dicha medida ocasionó en COMIBOL el despido de alrededor de 24.755 trabajadores¹⁰ de una planta de 30.000, relocalización que instantáneamente se transformó en desempleo. Los posteriores recortes de personal de las empresas públicas fueron el detonante para llegar del 5% aproximadamente en el año 1985 a un desempleo de casi el 12% de la Población Económicamente Activa (PEA) el año 1989. Estos acontecimientos resultaron en una fuerte migración del occidente boliviano, en un principio de Oruro a la parte de los Valles Cochabambinos y luego a Santa Cruz. La fuerte actividad económica de inicios de los años 90 generó mucha demanda de mano de obra, fue entonces que el desempleo llegó en esos años a reducirse considerablemente, hasta llegar al 3% de la PEA el año 1996. Posteriormente, fruto de la crisis política y económica de la llamada “guerra del gas” entre los años 2003 y 2004, se generó una fuerte inactividad en la economía boliviana, reflejada en el cierre de empresas y salida de fuertes de capitales, lo que ocasionó un desempleo de alrededor del 9% el año 2004,

Consiguientemente y a raíz de la fuerte inversión pública ejecutada en los tiempos del Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP), dicha tasa fue descendiendo, hasta llegar a un 4,0% en 2015.

⁹ Landa F., Canavire G (2006), Duración del desempleo en el área urbana de Bolivia: un análisis de los efectos de niveles de instrucción y características socioeconómicas Pág. 83

¹⁰ Editorial, “Muerte en la Mina”, Periódico El País 27 de abril de 2016, España.

Gráfico N° 5: Bolivia: Tasa de desempleo abierto urbana
1990 – 2015
(En porcentaje)



Entre el año 1990 y 1997 la tasa de desempleo corresponde a las ciudades capitales. Desde 1999 se tiene información para las áreas urbanas del país.

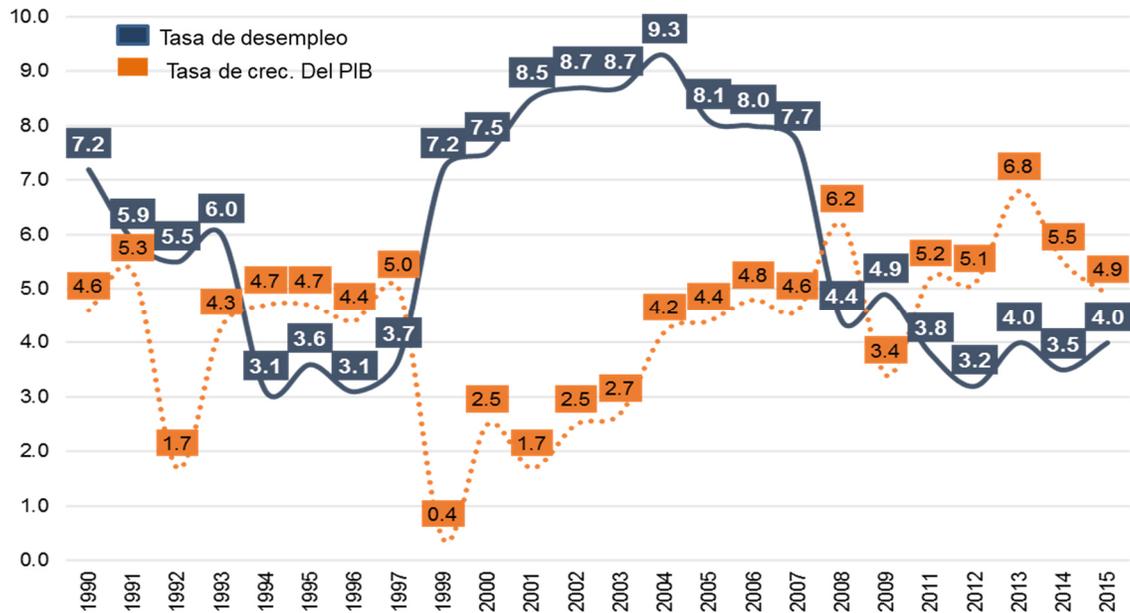
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Tal como se puede ver en el gráfico anterior, los periodos en los que hubo una mayor inversión, (en los periodos 1993-1997 y 2006 para adelante), la tasa de desempleo abierto urbana cayó a sus niveles más bajos, dado que había una mayor oferta de trabajo a raíz de las mayores fuentes de trabajo que emergieron tras el crecimiento de la inversión e influyeron en el crecimiento del PIB de manera positiva, acorde a la relación inversa que se quiere comprobar en la presente tesis y será desarrollada en el capítulo correspondiente al análisis del modelo y a los resultados que arroje.

Cabe mencionar que para los datos del desempleo en Bolivia existen muchas limitaciones dada la frecuencia irregular en la que se generaron los datos en los últimos 20 años, además de no existir datos oficiales de manera trimestral tal como lo existen para el caso del PIB. Es así que utilizaremos técnicas de desagregación de datos las cuales iremos detallando más adelante.

Para culminar podemos ver la interacción de las tasas de crecimiento de las dos variables macroeconómicas estudiadas:

Gráfico N° 6: Bolivia: Evolución de la tasa de desempleo abierta urbana y el crecimiento del Producto Interno Bruto 1990 – 2015 (En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Es así que según muestra el gráfico anterior, existe una relación inversa entre el crecimiento del Producto Interno Bruto y la tasa de desempleo abierta urbana tal como lo enuncia la Ley de Okun y figura en los antecedentes de la presente tesis.

III. CARACTERIZACIÓN DE LA LEY DE OKUN.

III.1 MARCO TEÓRICO DE LA LEY DE OKUN.

Para lograr una caracterización clara sobre la Ley de Okun en el presente capítulo se hará una revisión teórica de las principales teorías en lo que respecta al desempleo y la posterior concepción de la Ley y su esencia, englobando los aportes posteriores que se dieron a la Ley.

a. Las Teorías sobre el desempleo

Algunos de los autores comenzaron en el siglo XVIII con la discusión sobre el impacto que causa la actividad económica en el desempleo. La ciencia económica ha generado desde sus precursores teorías respecto al estado de la actividad económica, como Adam Smith en 1778, algunos autores lo llamaban la convergencia o síntesis, misma que se generó en la teoría económica desarrollada hasta ese momento. Básicamente la idea que tenía Smith era que: *"la problemática del empleo, giraba alrededor de su teoría del salario"¹¹*, pero no trata el objeto específico del problema del desempleo. Para Smith *existe una estrecha relación entre la variación del salario y el empleo, lo que puede sintetizarse en las siguientes afirmaciones:*

- 1. Los salarios varían en proporción directa al costo de su aprendizaje en el trabajo, como la educación en las artes y en las profesiones liberales, aun cuando sea más larga y costosa.*
- 2. Los salarios varían en proporción inversa a la continuidad del empleo (ningún otro trabajo es más fácil de aprender que el del albañil) su compensación es la eventualidad del empleo.*

Se menciona también la propuesta base que planteó David Ricardo el cual aseveraba que: *"con el desarrollo de las máquinas estas sustituirían al hombre, como mano de obra, es decir, con la incorporación de las máquinas al proceso productivo el nivel de mano de obra necesaria sería menor, pero a la vez creía que esa mano de obra sustituida encontraría*

¹¹ Se encuentran en el libro primero, capítulo 3, de La Riqueza de las Naciones. Aquí desarrolla Smith la distinción entre salario natural y salario de mercado y analiza los factores determinantes de la tendencia (nivel natural) de los salarios en el largo plazo.

trabajo más adelante, aunque en los primeros momentos le traería sus inconvenientes a la economía en general”.

Marx trata el problema de empleo a partir del análisis del proceso de acumulación capitalista. *“La acumulación capitalista genera un proceso de exclusión de mano de obra que tiende a formar una reserva permanente de personas, a través de una progresiva sustitución de mano de obra por maquinaria, lo que coincide con las ideas de Ricardo sobre la introducción de nuevas maquinarias. Ello posibilita frenar la tendencia alcista de los salarios, promotora de una demanda de mano de obra que creciera al mismo ritmo que la acumulación. Dicha reserva de mano de obra sirve como reserva en sí misma para los períodos de expansión capitalista y a la vez como mecanismo de presión para la baja de los salarios. La acumulación genera un excedente de mano de obra, pero a la vez, precisa de él para continuar la acumulación: es causa y condición de la acumulación capitalista”.*

Menciona también lo siguiente: *“El incremento del capital lleva consigo el incremento de su parte variable, es decir, de la parte invertida en fuerza de trabajo. Una parte de la plusvalía invertida en fuerza de trabajo necesariamente tiene que volver a convertirse en capital variable o en fondo adicional de trabajo. Si suponemos que, sin alterar las demás circunstancias, la composición del capital permanece invariable (...) es evidente que la demanda de trabajo y el fondo de subsistencia de los obreros crecerá en proporción al capital y con la misma rapidez con que este aumente (...) la acumulación del capital supone, por tanto, un aumento del proletariado¹².”*

Acerca de las consecuencias sobre el crecimiento constante de la demanda de fuerza de trabajo sobre los salarios, el autor señala: *“como todos los años entran a trabajar más obreros que el año anterior, llega forzosamente, más temprano que tarde, un momento en que las necesidades de la acumulación comienzan a exceder la oferta normal de trabajo y en que, por lo tanto, suben los salarios¹³”.*

En la medida que no varíe la composición del capital (en su componente variable o destinado a la compra de fuerza de trabajo y constante, o destinado a los bienes de capital), la crisis son el mecanismo propio del capitalismo de generar desempleo coyuntural, y así,

¹² Marx, C. (1973) El Capital. Tomo I, Pág. 557

¹³ Idem, Pág. 574

bajar los salarios y mantener las ganancias. Pero ello no alcanza, es decir, en el propio proceso de acumulación debe existir un mecanismo de ajuste de la relación salario-ganancia y no esperar hasta que el ajuste los provoque la crisis.

Marx también señala que:” aunque *el aumento del capital total supone también un crecimiento del capital variable (y la demanda de fuerza de trabajo que este representa), y este ritmo de crecimiento comienza a ser menor que el de la población obrera y, por tanto, surge un excedente o sobrante de los trabajadores, que tiende a ser mayor cuanto mayor es el ritmo de la acumulación capitalista. Esta población obrera sobrante se genera por dos vías: el despido de los obreros que antes tenían trabajo, y la imposibilidad de conseguirlo por una parte de los nuevos contingentes de trabajadores*”.

Marx denomina a la “población obrera sobrante” Ejército Industrial de Reserva (EIR). “*Su primera función es deprimir los salarios: una alta dotación de mano de obra desocupada o subocupada presiona a la baja de los salarios, por existir gente disponible a trabajar por menores salarios. Su segunda función es la de reserva, ya que, en los momentos de expansión de la economía, siempre habrá disponibilidad de mano de obra que, de no haberla, presionaría a los salarios al alza*”.

En general, el Ejército Industrial de Reserva (EIR) tiene cuatro componentes:

1. Los desempleados, es decir, la superpoblación excedente relativa (SER) flotante, por su entrada y salida del mercado de trabajo. Sería el desempleo abierto.
2. Los que tienen trabajos eventuales o esporádicos, en malas condiciones y por ende siempre están dispuestos a ingresar al trabajo formal. Son los precarios e informales que Marx llamó SER intermitente.
3. Los que están en sectores que serán destruidos y están en espera de ser reserva. Marx los llamó SER latente.
4. Los desplazados definitivamente, es decir, los desocupados crónicos.

Las teorías expuestas toman en cuenta el estudio de la mano de obra en su análisis, pero ninguno como un fenómeno principal, así también como lo hizo Jhon Maynard Keynes, a través del Keynesianismo, con varias explicaciones a la dinámica de la producción nacional y el desempleo. Para Keynes:” *la brecha que determina el nivel de desempleo se elimina*

mediante el incentivo del consumo y de la inversión, ya que, al aumentar estos componentes, aumentaría la demanda global, porque ella está compuesta por la sumatoria de la demanda de consumo y la demanda de inversión. Para que haya empleo tiene que existir inversión y ésta sólo se realiza si existen ingresos.” De acuerdo al esquema lógico del modelo keynesiano: los ingresos se pueden destinar al consumo o ahorro (que al final es inversión), donde el consumo está dado por la propensión marginal a consumir, ya sea en bienes o en servicios, mientras que la inversión está dada por el incentivo a invertir, que está dado por la tasa de interés, la que a su vez está determinada por la liquidez y la cantidad de dinero en la economía, todo este análisis plasmado en lo que se conoce como la Curva de Phillips.

Posteriormente vinieron varias teorías acerca de la viabilidad o no de la teoría keynesiana, una de las críticas principales fue la de Friedman y Phelps quienes decían que: *“ a largo plazo la economía se desplazará hacia la tasa natural de desempleo, cualquiera que sea la tasa de variación de los salarios y de los precios”*.

El argumento se basaba en la definición de la tasa natural de desempleo como la tasa de desempleo potencial que es coherente con el equilibrio del mercado de trabajo. *“Siempre que el desempleo esté por encima de la tasa natural de desempleo, estarán buscando empleo más personas que las que son compatible con el equilibrio del mercado de trabajo. Este exceso de desempleo dará lugar a que el salario real caiga, de modo que las empresas querrán contratar a más trabajadores y habrá menos personas que quieran trabajar, volviendo a descender la tasa de desempleo hasta volver a la tasa natural”*.

Otro componente del análisis Keynesiano es la teoría de Arthur Okun en 1962, con la denominada “Ley de Okun”, que establece una relación simple que consiste en que el desempleo incrementará si la diferencia entre el producto efectivo y potencial es negativa, si el producto efectivo se sitúa por encima del producto potencial quiere decir que la economía está trabajando con una superioridad de la plenitud de sus factores, y por lo tanto existiría un incremento general en la demanda, y generaría un mayor nivel de inflación y reducción del desempleo.

Existen varias formas de probar esta teoría, una de ellas es la Función de Producción, que analiza los factores y la productividad conjunta de estas para hallar una producción

potencial, la segunda es el llamado “El filtro Hodrick-Prescott (filtro HP)” un método estadístico introducido por Sluzkty al análisis del ciclo de una economía. Se va a utilizar la última forma para estudiar el fenómeno económico de la presente tesis.

b. La Ley de Okun

Fue a partir de la propuesta planteada por el economista Arthur Okun (1962) que estableció la existencia de una relación entre el nivel de desempleo y la producción de los Estados Unidos¹⁴, que se han realizado muchos estudios basados en esta relación en una gran amplitud de países y regiones, debido a la trascendencia económica que supone el poder cuantificar la reacción del desempleo frente a cambios en la producción.

Con el paso del tiempo se han ido incluyendo otras variables explicativas, que han aumentado la complejidad a la relación inicial propuesta por Okun. Además, a lo largo de la historia de los métodos que se desarrollaron para la medición de las variables que intervienen, los diferentes métodos econométricos basados en el análisis de series temporales, que incluyen también componentes estructurales, han permitido aumentar de forma considerable la capacidad de análisis de la información.

Esta última conclusión es quizás la más importante, y en su día tuvo una gran repercusión, tanto en la política como en la economía, porque atribuía al crecimiento de la producción una influencia mayor en el desempleo de la que entonces se tenía como generalmente aceptada.

No obstante, Okun no cuantifica cuál es la importancia del desempleo en relación con las condiciones de producción potencial¹⁵. La dificultad que encontró Okun es que, en principio, no existía un método o forma para cuantificar cuál es el nivel de desempleo que coexiste con las condiciones de producción potencial. Para salvar esta dificultad, Okun asumió la hipótesis de que la tasa de desempleo debía situarse en torno al nivel del 4% anual para tales condiciones, como habitualmente se tenía asumido por los economistas norteamericanos de la década de los años 50 y 60.

¹⁵Okun define la producción potencial como la producción máxima compatible con la estabilidad en los precios. A principios de los 60, existía un acuerdo casi unánime entre los economistas de que la producción potencial alcanzaba cuando la tasa de desempleo se encontraba en torno al 4%

Posterior al trabajo de Okun, surgieron rápidamente diversas cuestiones, como por ejemplo si la relación encontrada se mantiene constante en el tiempo, o si es posible incluir en dicha ecuación otras variables que pudiesen explicar de un modo más exacto las variaciones en la tasa de desempleo al margen de la producción.

En este sentido, y siguiendo con la economía de los Estados Unidos, destaca el trabajo realizado por Gordon (1984), donde se consideraron nuevas variables económicas. Concretamente, Gordon hizo uso de los valores de la población activa y de 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. En cuanto a la metodología, utiliza una ecuación autorregresiva para contrastar el efecto del desempleo en la producción a largo y corto plazo. Para el período estudiado, Gordon estimó que el peso del desempleo en la producción estaba en torno al 2.03%, inferior al estimado por Okun en su tercera ecuación, donde dicho valor debía encontrarse dentro del intervalo [2.50, 2.86]. Por otro lado, Gordon observó la influencia del desempleo a largo y corto plazo, concluyendo que el peso del desempleo a largo plazo es casi dos veces mayor (0.492 frente a 0.232).

Freeman (2000), por su parte, realiza un trabajo donde estima los valores del coeficiente de Okun para diversas regiones de los Estados Unidos. Así también considera que la brecha de producción y desempleo pueden ser calculadas 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 usando ambos filtros.

En los resultados que se presentan en este trabajo se observa que las estimaciones del coeficiente de Okun difieren sustancialmente dependiendo de si se utiliza el filtro de Baxter y King o la tendencia cuadrática. No obstante, cuando se realiza una regresión "pooled" con todos los estados y se estima el coeficiente de Okun global con ambos filtros, éste no difiere significativamente del obtenido utilizando exclusivamente datos nacionales. Freeman, además, analizó la estabilidad del coeficiente de Okun de la economía norteamericana utilizando datos nacionales anuales y trimestrales. Para ello, descompuso la serie nacional original desde 1959 a 1997 en dos tramos, el primero hasta 1977, y el segundo desde 1978

a 1997, comparando los resultados de estas series con el resultado que se obtendría considerando la serie completa. La conclusión que obtuvo fue que el valor del coeficiente de Okun para el conjunto nacional se mantenía en torno a -2.0 independientemente del método utilizado.

Sin variaciones aparentemente significativas, este valor es concordante al obtenido por Gordon (1984). Este resultado, sin embargo, contrasta con las conclusiones obtenidas en otros estudios, donde se concluye que: *"el coeficiente de Okun no es constante en el tiempo"*¹⁶, hecho que podría explicarse por la descomposición tan simple que Freeman realiza de la serie completa, donde toma tan sólo dos sub-series con periodos de 20 años, siendo complicado captar las variaciones que pueda sufrir el coeficiente de Okun.

Otra de las aportaciones importantes que se derivan del estudio de Freeman es la importancia del método utilizado para obtener la tendencia de la serie, ya que los valores del coeficiente de Okun estimados para cada región difieren sustancialmente en función del método utilizado (en este caso, el filtro de Baxter y King (1995) y la tendencia cuadrática).

Knoteck (2007), realizó un estudio para comprobar la validez de las leyes de Okun en la predicción de la evolución de la economía. Para empezar, Knoteck estudia la estabilidad en el tiempo de los parámetros que definen las ecuaciones propuestas por Okun, realizando sucesivas regresiones mediante el método de ventanas de tiempo móviles¹⁷ sobre la especificación, también llamada especificación de "las diferencias" de la ley de Okun. La conclusión que obtiene es que: *"dichos valores no se mantienen constantes a lo largo del periodo de estudio, lo que viene a significar que la recta de Okun no mantiene constante; ni su pendiente, ni su intersección con el eje de ordenadas"*. Esta implicación establece por tanto que la ley de Okun debe entenderse como una relación aproximada entre variables. En el trabajo, no obstante, se concluye que los errores de predicción a un trimestre (o a un año, si se trabaja con datos anuales) suelen ser bastante aceptables si se utilizan las relaciones de Okun obtenidas a partir de la última ventana de tiempo. Por otro lado, se establece que las especificaciones dinámicas de la ley de Okun son más exactas que las originales, y, por tanto, pueden ser utilizadas para predecir periodos mayores.

¹⁶ Véase, por ejemplo, el estudio sobre la evolución del coeficiente de Okun de Knoteck (2007), donde se utilizan regresiones móviles anuales de 13 años de amplitud.

¹⁷ Knoteck utiliza una ventana de tiempo de 52 trimestres y un avance de un trimestre entre dos regresiones sucesivas.

Un aspecto a destacar de este estudio es el análisis que se hace del comportamiento de los coeficientes de la ley de Okun tanto en periodos de crisis como en los de expansión para la economía norteamericana, obteniendo como conclusión que dichos parámetros se comportan de forma diferente dependiendo si el periodo es de expansión o de contracción económica. A este hecho, se le ha llamado en la literatura macroeconómica como "asimetría de la ley de Okun"

Lalet al.(2010)¹⁸ fuera del ámbito de los Estados Unidos ha realizado a lo largo de los últimos años numerosos estudios sobre la ley de Okun. En Asia cabe destacar el estudio realizado por Lal, que analiza la validez de la especificación de "brechas" de la ley de Okun ofrecida por la ecuación de dicho trabajo para Pakistán, Bangladesh, India, Sri Lanka y China, en el periodo comprendido entre 1980 y 2006, mediante el método de ajuste de mínimos cuadrados. La conclusión principal que obtienen estos autores para este conjunto de países es que: *" los coeficientes de Okun estimados no son significativos (exceptuando el caso de Bangladesh), por lo que parece que la especificación de "gaps" de la ley de Okun no es aplicable a países con cambios importantes en sus niveles de producción y empleo"*¹⁹.

III.2 METODOLOGÍA.

La problemática que se formulará será explicada en base a lo explicado en el marco teórico acerca de la Ley de Okun, la cual dice que "las variaciones en el desempleo son inversamente proporcionales en relación a las variaciones del PIB en una economía".

Se empleará un método científico multivariado y de gabinete, contando con un importante contenido histórico dada la problemática.

Las técnicas a usarse serán la base para un procesamiento de la operacionalización de las variables, mediante un modelo econométrico VAR. La operacionalización de las variables para la tesis estará basada en la concepción de la Ley de Okun, fundamentada en la

¹⁸ Lal, I., Muhammad, S.D., Anwar, M. y Hussain, A. (2010): "Test of Okun's Law in Some Asian Countries S. Co-Integration Approach", European Journal of Scientific Research, 40

¹⁹ Okun (1962) advertía también que en el nivel de desempleo y producción influyen otras variables no recogidas en la ley, como la capacidad tecnológica o el aumento de horas de trabajo por trabajador. En economías estables estas variables omitidas suelen tener poco efecto en la ley de Okun, mientras que, para las economías emergentes, donde se producen grandes cambios tecnológicos u otros cambios, suelen tener un efecto considerable, haciendo que la valoración de las leyes de Okun sea influenciada juntamente por otras variables.

importancia del desempleo en condiciones de producción potencial, la cual se expresa en la siguiente ecuación:

$$Tda_t - Tda_{t-1} = \beta_0 - \beta_1 CrecPib_t \quad (1)$$

De donde:

$Tda_t - Tda_{t-1}$: Diferencial de la tasa de desempleo abierto urbana

$CrecPib_t$: Crecimiento del Producto Interno Bruto

β_0, β_1 : Constantes

Además de la anterior ecuación, se puede analizar cuál es la incidencia del desempleo en la producción potencial, la cual se operacionaliza mediante la siguiente ecuación:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 U_t \quad (2)$$

Y_t : Nivel de producción potencial

U_t : Nivel de desempleo natural

β_1, β_2 : Constantes

El tiempo de estudio de la problemática de la Tesis será desde 1996 hasta 2015, con datos de frecuencia trimestral, teniendo un total de 80 observaciones y tomando en cuenta el desempeño de las variables a ser utilizadas. La problemática tomará en cuenta los datos a nivel nacional para el PIB y tomando solamente el área urbana para el empleo.

Para la presente tesis los procedimientos y técnicas a ser utilizados serán los siguientes:

- Se utilizará los datos de las variables observadas y la relación que tiene el crecimiento del Producto Interno Bruto con la tasa de desempleo abierta.
- El tipo de análisis a ser utilizado será estadístico econométrico, planteando un modelo de cointegración VAR. El procesamiento y análisis de datos empleará algunos métodos para desestacionalizar variables y trimestralizarlas en el caso del empleo.

IV. COMPROBACIÓN DE LA LEY DE OKUN EN BOLIVIA.

IV.1. RELACIÓN ENTRE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB Y LA TASA DE DESEMPLEO ABIERTA.

Para poder comprobar la Ley de Okun en la relación del PIB y la tasa de desempleo abierta se comenzará por la estimación del PIB potencial el cual nos permita encontrar la trayectoria óptima de esta variable.

Las variables a ser usadas serán la variación acumulada del PIB que tendrá una frecuencia trimestral desde el primer trimestre de 1996 hasta el cuarto de 2015 y también el PIB a precios constantes de 1990 con la misma frecuencia, cuya fuente de datos será el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia. La primera variable será útil para permitir su comparación con la tasa de Desempleo Abierta y también será útil para calcular el PIB potencial.

La otra variable que se empleará en el análisis es la del desempleo, la cual conceptualmente representa el stock de personas paradas o desempleadas como porcentaje de la población económicamente activa (PEA). Dicha variable está disponible en una frecuencia anual desde 1996 a 2015, cuya fuente de datos es la Unidad de Análisis y Políticas Sociales y Económicas (UDAPE), sin embargo, para fines de la presente tesis se utilizará un procedimiento de trimestralización del desempleo.

Asimismo, se usará herramientas econométricas y estadísticas para poder extraer la tendencia para cada una de las series que estamos utilizando, para posteriormente estimar el coeficiente de Okun y un modelo de vectores autorregresivos (VAR) y determinar los periodos de impacto de la brecha del producto con la del desempleo.

a. Análisis de la metodología.

Para la presente tesis se analizarán trabajos anteriores que nos introduzcan a la metodología que será empleada, siendo la base teórica para poder plantear el análisis correspondiente.

Según Chahin²⁰ (2007): "Un primer paso en la determinación de la brecha del producto es la estimación del producto potencial, que alude a la máxima cantidad producida por una economía, utilizando plenamente los factores de producción (es decir excluyendo capacidad ociosa y desempleo) y sin generar presiones (inflacionarias) de demanda. (...) la brecha del producto será la diferencia porcentual entre el Producto Interno Bruto (PIB) observado y el potencial; cuya información es inherente al ciclo económico, es decir, los períodos de crisis (fases contractivas) y los de auge (fases expansivas). (...) la brecha brinda información sobre posibles presiones inflacionarias. Intuitivamente, una brecha positiva se da en un período de expansión en el cual usualmente la demanda agregada tiende a aumentar y los factores productivos tienden a operar a una capacidad mayor a la natural (o potencial) para hacer frente al mencionado aumento".

El filtro Hodrick-Prescott es una metodología común que permite descomponer los shocks en un componente permanente y otro temporario.

Es así que el filtro Hodrick-Prescott cuya fundamentación teórica se da como un ajuste de curvas y está basada en el principio de Fourier introducido en el año 1937 para el análisis de ciclos económicos. Dicho filtro extrae óptimamente el componente estocástico de baja frecuencia del componente de mayor frecuencia de una serie de tiempo, cuya relación resuelve el siguiente problema de minimización:

$$\min_{(y_t)_{t=1}^T} \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^{tr})^2 + \lambda ((y_{t+1}^{tr} - y_t^{tr}) - (y_t^{tr} - y_{t-1}^{tr}))^2 \quad (3)$$

$y_t = \textit{nivel de producción}$

Donde λ proviene de:

$$\lambda = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2}$$

²⁰ Chahin Fabián. "Medición de la brecha del producto para la economía boliviana" (2010).

$$\sigma_x^2 = \text{Desviación típica de la innovación en la tendencia}$$

$$\sigma_x^2 = \text{Desviación típica de la innovación en el ciclo}$$

El primer término es una función resultante del problema de descomponer una de sus series de tendencia y ciclo tal que $y_t = y_t^{tr} + y_t^c$, sujeta a la penalización λ de la variabilidad de la tendencia. En el límite, cuando $\lambda \rightarrow \infty$ el componente tiende a la serie original (y_t). Hablando en términos analíticos, el problema de la minimización implica la solución a un sistema T de ecuaciones lineales simultáneas en T variables $y_t^{tr} = Ay$, de donde $y_t^{tr} = [y_1^{tr}, y_2^{tr}, \dots, y_T^{tr}]'$ es el componente de baja frecuencia y $y = [y_1, y_2, \dots, y_T]'$, es la serie original y **A** es una matriz de transformación. Cabe recalcar que la estimación original utiliza la técnica de suavización de Kalman (Hodrick, R. Prescott, E. 1997): *“La elección del parámetro $\lambda = 1600$ se basa en la consideración a priori de que la desviación estándar del 5% en el componente cíclico es moderadamente grande, así como también lo es de un de 1/8 de un punto porcentual en el cambio en el crecimiento en un trimestre y ponerse ese valor reproduce la trayectoria de la tendencia del logaritmo del PIB, que los estudiantes de ciclos económicos y crecimiento dibujarían a través de su grafico en el tiempo”*²¹

Siendo que un $\lambda = 1600$ es un parámetro utilizado para la economía estadounidense, Rodríguez (2007) calcula un parámetro óptimo para la economía boliviana donde $\lambda = 7185$ siendo que los resultados que obtiene toman en cuenta tres periodos: uno comprendido desde 1991 hasta 1997 con tasas de crecimiento superiores a 3,5%, un segundo periodo caracterizado por la crisis e inestabilidad política, con tasas inferiores al 3% y un periodo de recuperación, que presentó tasas de crecimiento del 3% pero inferiores a las del periodo 1991-1997. Dicho parámetro para la economía boliviana será el empleado para la presente tesis.

Por otra parte, la descomposición de las variables se la puede efectuar mediante métodos de juste estacional, entre los cuales está, el PIB y el PIB sin sectores extractivistas, el método X-12 ARIMA, el cual nos permite encontrar el componente ciclo-tendencial, estacional e irregular, la cual se puede representar de la siguiente manera:

²¹ Hodrick, R. y Prescott, E. 1997

$$Y_t = CT_t * E_t * I_t \quad (4)$$

Dónde:

Y_t : Producto en el periodo "t"

CT_t : Componente ciclo – tendencial en el periodo "t"

E_t = Componente estacional en el periodo "t"

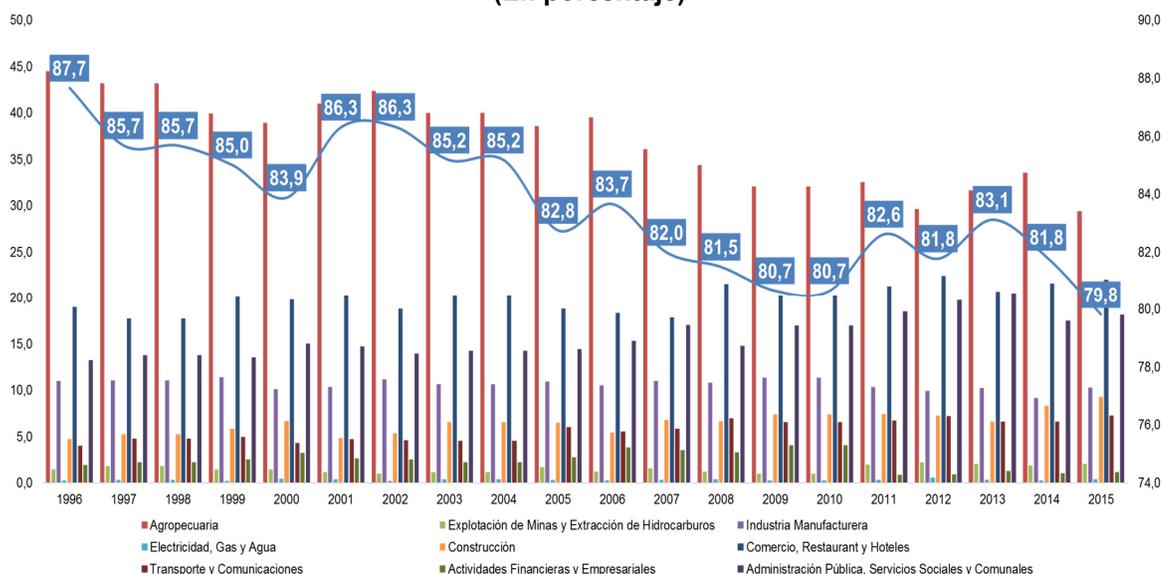
I_t = Componente irregular en el periodo "t"

Así también, el método X-12 ARIMA puede ser desarrollado para descomponer la serie en dos formas: aditiva y multiplicativa, para nuestro caso utilizaremos la forma multiplicativa debido a que las series en análisis son flujos resultantes de otros flujos parciales, el PIB es el agregado de la producción de sus diversos sectores, y PIB sin los sectores extractivistas no toma en cuenta a los sectores: petrolero y minerales.

Para el caso del desempleo necesitamos una metodología mediante la cual se pueda descomponer temporalmente una serie de datos anual en una variable trimestral, para lo cual existen diferentes metodologías. Una de ellas es la desarrollada por Denton (1971) y Fernandez (1981) basada en indicadores; Chow y Lin (1971) basan su método en modelos posteriormente desarrollado por Litterman (1983). El método a ser utilizado será el desarrollado por Chow-Lin.

Para el modelo se utilizarán dos variables: una de baja frecuencia, la cual será el desempleo en su frecuencia anual y la frecuencia anual será hallada mediante la identificación del sector que más participación laboral tenga en el país para el periodo estudiado.

**Gráfico N° 7: Bolivia: Población Ocupada total según actividad económica
1996 – 2015
(En porcentaje)**



La Línea de tendencia representa la concentración de la población ocupada en las actividades económicas principales: Agropecuaria, Industria Manufacturera, Comercio y Servicios y Administración Pública, Servicios sociales y comunales.
Fuente: Unidad de Análisis y Políticas Sociales y Económicas (UDAPE)

En base al cuadro anterior, se observa que los sectores que tienen una mayor participación dentro de la población ocupada son: agropecuario (29%), comercio, restaurantes y Hoteles (22%) e industria manufacturera con 10%. La mano de obra de estos tres sectores tomando en cuenta la proporción mostrada, denotará una mayor importancia en la tasa de desempleo y en el caso del Producto Interno Bruto nacional en el cual existen estadísticas con frecuencia trimestral.

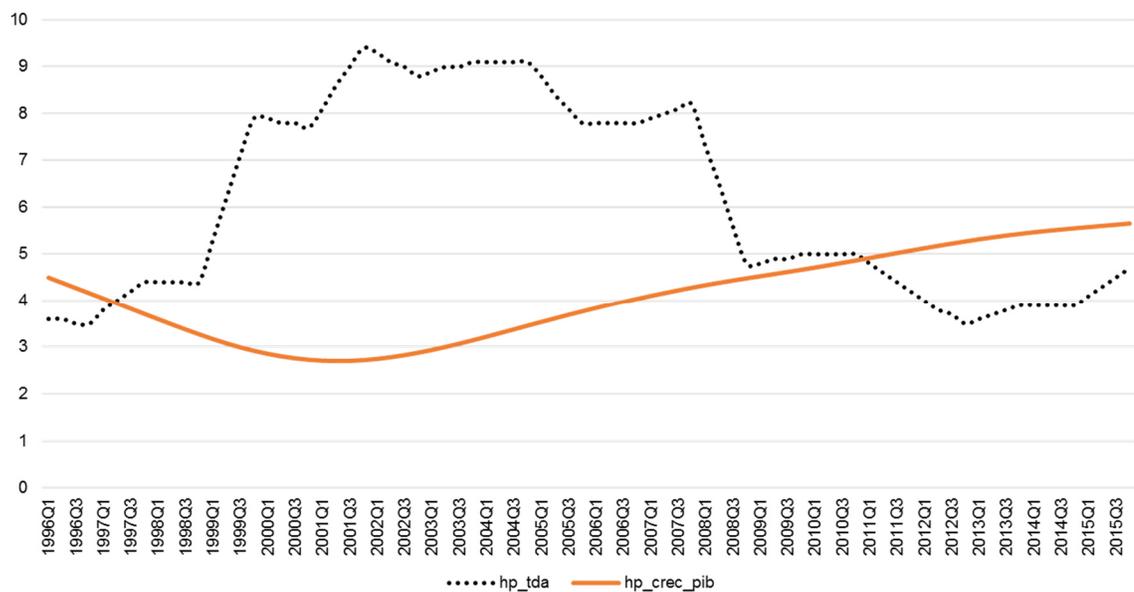
Es así que se utilizará el PIB de estos sectores para generar una nueva variable de desempleo trimestralizada a la cual posteriormente se aplicará el filtro HP para generar una aproximación del desempleo potencial para ser utilizado en las estimaciones finales, esto tomando en cuenta un parámetro $\lambda = 100000$ ²² para el caso del desempleo, utilizado por Jorge Restrepo para economías en desarrollo para el caso del desempleo.

²² Parámetro utilizado para la variable desempleo por el autor mencionado

b. Análisis de los datos.

Las variables del PIB a precios constantes de 1990 y la del PIB descontando a los sectores extractivos son útiles en el estudio debido a que su comparación permite estimar el comportamiento de dicha variable sin los sectores que han sido factores importantes en el crecimiento del PIB nacional y que de esta manera se elimina la alta variabilidad de estos sectores.

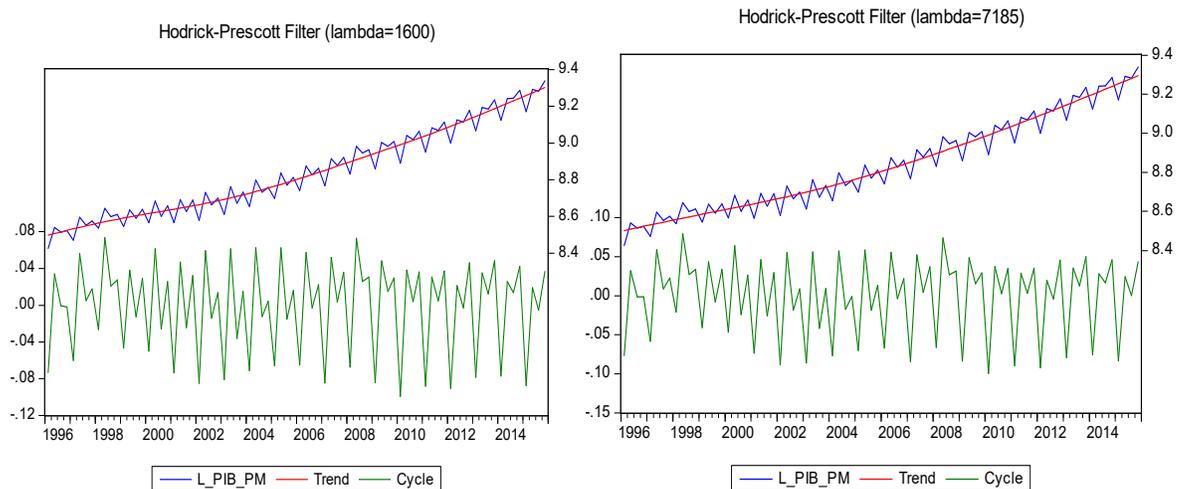
Gráfico N° 8: Estimación de la Tasa de Crecimiento del Producto Interno Bruto y la tasa de desempleo abierta urbana



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INE y UDAPE

Las estimaciones realizadas del crecimiento del Producto Interno Bruto y la Tasa de desempleo abierta urbana, con una frecuencia trimestral, arrojan una tendencia suavizada del crecimiento del PIB con una tendencia ascendente desde 2006, la cual se va desacelerando en los primeros trimestres de 2015, así también, se ve que desde el primer trimestre de 1999 al tercero de 2001 hay una tendencia ascendente, comenzando a bajar a partir del trimestre posterior haciéndose más pronunciada hasta el segundo trimestre de 2012 y teniendo un repunte a partir del primer trimestre de 2015, lo cual va acorde a la desaceleración del crecimiento del PIB a partir de este último año.

Gráfico N° 9: Filtro Hodrick-Prescott HP para L_PIB_PM



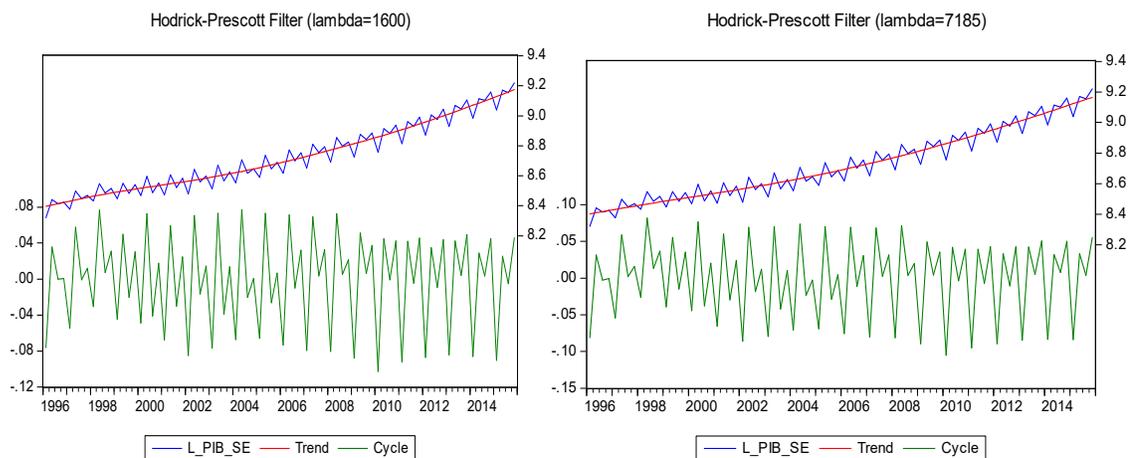
L_PIB_PM: Logaritmo del Producto Interno Bruto

Fuente: Elaboración propia mediante el Software E-Views

El grafico anterior nos muestra que para un $\lambda=7185$ la tendencia de la variable está más suavizada, además que el componente cíclico muestra menores variaciones entre sus puntos máximos y mínimos.

Asimismo, se realiza el mismo ejercicio para el PIB a precios constantes de 1990 descontando los sectores extractivos: (petróleo y gas natural y minerales metálicos y no metálicos):

Gráfico N° 10: Filtro Hodrick-Prescott HP para L_PIB_SE



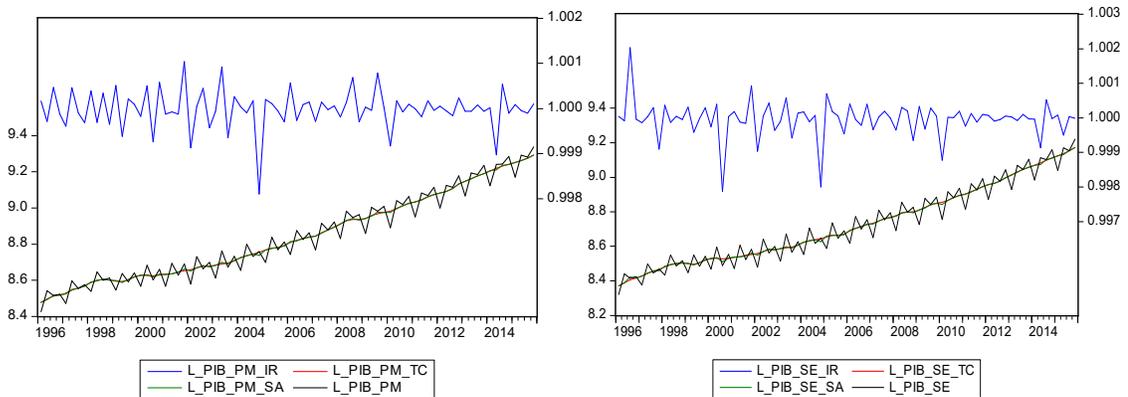
L_PIB_SE: Logaritmo del Producto Interno Bruto descontando a sectores extractivistas

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Al igual que el ejercicio realizado con otra variable, vemos que L_PIB_SE con un $\lambda=7185$ tiene una tendencia más suavizada y un componente cíclico con menores variaciones en relación al otro parámetro de calibración.

A continuación, se procede a la descomposición de los datos del PIB a partir del método de ajuste estacional ARIMA X-12 mediante la forma multiplicativa ya que las series que se analizan son flujos que parten de otros flujos parciales, siendo del PIB el agregado de la producción de sus diversos sectores descontando para la otra serie los sectores extractivos. En el análisis se detalla para las variables mencionadas los componentes: ciclo-tendencial, irregular y estacional.

Gráfico N° 11: Descomposición ARIMA X-12 para L_PIB_PM y L_PIB_SE



Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Dónde:

L_PIB_PM : Logaritmo natural del producto interno bruto a precios constantes de 1990

$L_PIB_PM_IR$: Logaritmo natural del componente irregular del producto interno bruto a precios constantes de 1990

$L_PIB_PM_TC$: Logaritmo natural del componente ciclo-tendencia del producto interno bruto a precios constantes de 1990

$L_PIB_PM_SA$: Logaritmo natural del componente estacional del producto interno bruto a precios constantes de 1990

L_PIB_SE : Logaritmo natural del producto interno bruto (sin sectores extractivos) a precios constantes de 1990

L_PIB_SE_IR: Logaritmo natural del componente irregular del producto interno bruto (sin sectores extractivos) a precios constantes de 1990

L_PIB_SE_TC: Logaritmo natural del componente ciclo-tendencia del producto interno bruto (sin sectores extractivos) a precios constantes de 1990

L_PIB_SE_SA: Logaritmo natural del componente estacional del producto interno bruto (sin sectores extractivos) a precios constantes de 1990

En las gráficas anteriores se aprecia la descomposición realizada por el método de ajuste estacional ARIMA X-12 mediante las cuales se extrae el componente irregular y el estacional de la serie de datos (ruido blanco), permitiendo trabajar con una serie de datos libre de distorsiones irregulares ni estacionales, dicha serie representada por el logaritmo del componente ciclo- tendencial del PIB.

Cuadro N° 2 Estadísticos Básicos para L_PIB_PM y L_PIB_SE

Variable	Observaciones	Media	Mediana	Maximo	Minimo	Desv. Estándar
L_PIB_PM	80	8.840851	8.804892	9.338453	8.425493	0.239332
L_PIB_SE	80	8.725776	8.689874	9.219748	8.321416	0.227526

Fuente: Elaboración propia en base a datos extraídos mediante el Software E-Views

L_PIB_PM: Logaritmo natural del producto interno bruto a precios constantes de 1990

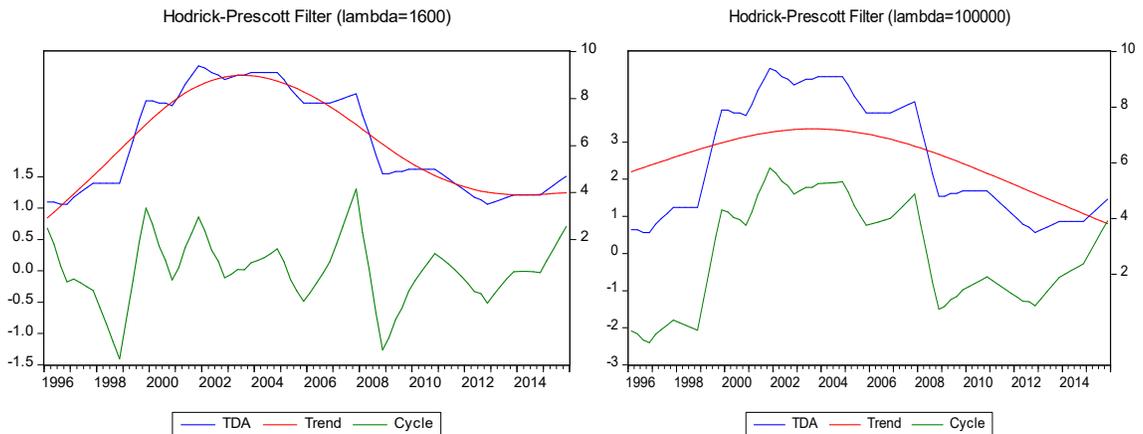
L_PIB_SE: Logaritmo natural del producto interno bruto (sin sectores extractivos) a precios constantes de 1990

Asimismo, en base a los datos estadísticos del cuadro anterior, se observa que la desviación estándar de PIB descontando los sectores extractivistas es mucho menor, mostrando que al separar estos sectores del análisis ya no se consideran las fuertes variabilidades de los sectores minería e hidrocarburos.

Para la descomposición mediante el método Chow-Lin en la variable del desempleo llega a ser la variable de baja frecuencia y los sectores de mayor importancia entre la población ocupada son el agropecuario; comercio, restaurantes y Hoteles e industria manufacturera; siendo representativas para la tasa de desempleo y para el caso de Bolivia no existen en una frecuencia de periodicidad trimestral.

Posterior a ello se utiliza el filtro Hodrick-Prescott para los datos de desempleo con una lambda preestablecido de 1600 y con 100000 calibrada por Jorge Restrepo para economías en desarrollo.

Gráfico N° 12: Filtro Hodrick-Prescott para la tasa de desempleo abierta



Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Tal como se observa en los gráficos anteriores, para una lambda de 100000 para el desempleo hay una tendencia mucho más suavizada en relación a una lambda de 1600, mostrando la tendencia óptima a largo plazo de la tasa de desempleo abierta, cuyo componente cíclico es bastante parecido a la serie trimestralizada.

Asimismo, cabe mencionar que los datos de la tasa de desempleo abierta no requieren una desagregación ARIMA X-12, esto debido a que se está trabajando con una variable que muestra datos de crecimiento de otra variable, en ese sentido dado la composición temporal de la variable no es apropiado utilizar el filtro.

IV.2 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

Este acápite estará dedicado a la presentación de los datos obtenidos en el manejo de las variables, tanto para el Producto Interno Bruto, el Producto Interno Bruto descontado los sectores extractivos, así también como para la tasa de desempleo abierta. Analizaremos el desempleo y el producto interno bruto a partir de las brechas que se van obteniendo de periodo a periodo de su nivel potencial.

a. Análisis conjunto desempleo – brecha del PIB y la Ley de Okun

Al analizar el desempleo y el PIB a partir de brechas para obtener periodo a periodo su nivel potencial, suponemos algunos aspectos que son propios de la teoría económica siendo una característica de ellos ya que sabemos que se genera desempleo debido a que existen distorsiones en el mercado de trabajo, que son causadas por el mismo, regulaciones gubernamentales o fenómenos migratorios que impactan de gran manera en la composición del desempleo, incrementándolo o reduciéndolo.

Para este caso se supondrá que los flujos migratorios son compensados no afectando de gran manera a la composición del desempleo respondiendo parcialmente a la actividad económica de los sectores que prioritariamente componen a la mayor parte del desempleo y que los *policy makers* actúan para frenar la flexibilidad de los precios a la baja.

Para la modelación econométrica se utilizó un orden de integración que haga referencia al número de veces que se va a diferenciar la variable temporal y pueda ser convertida en estacionaria, otorgando un parámetro que responda si las regresiones tienen una relación espuria²³, reduciendo las probabilidades de resultados erróneos.

En primer lugar, se realizó pruebas de raíz unitaria para verificar el orden de integración de las variables que van a componer el modelo, es decir, que dichas variables sean estacionarias [I (0)]

²³ Las regresiones espurias hacen referencia a regresiones en las cuales las variables no tienen relación lógica entre las variables, aunque a veces pueden ser estadísticamente u objetivamente adecuadas para la regresión.

Cuadro N° 3 Prueba de raíz unitaria para la brecha de tasa de desempleo abierta

Null Hypothesis: D(HP_TDA_1600) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.986.812	0.0408
Test critical values: 1% level	-3.521.579	
5% level	-2.901.217	
10% level	-2.587.981	

Null Hypothesis: D(HTDA_100000,2) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.647.525	0.0936
Test critical values: 1% level	-2.596.586	
5% level	-1.945.260	
10% level	-1.613.912	

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Para la prueba de raíz unitaria Dickey Fuller Aumentada (ADF, por sus siglas en inglés), se demuestra que la brecha de la variable de la tasa de desempleo abierta para un factor lambda de 1600 y 100000 es estacionaria I (0), existiendo una menor probabilidad de que la variable resulte ser espuria.

Cuadro N° 4 Prueba de raíz unitaria para la brecha de tasa de la tasa de crecimiento del PIB (BPIB1²⁴, BPIB2²⁵)

Null Hypothesis: D(BPIB1,2) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)			Null Hypothesis: D(BPIB2,2) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.436048	0.0000	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.370373	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.597939		Test critical values: 1% level	-2.597939	
5% level	-1.945456		5% level	-1.945456	
10% level	-1.613799		10% level	-1.613799	

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

²⁴ Brecha de la tasa de crecimiento potencial del PIB con una lambda = 1600

²⁵ Brecha de la tasa de crecimiento potencial del PIB con una lambda = 7185

En el mismo sentido, para las brechas de la tasa de crecimiento del PIB se observa que las variables son estacionarias I (0) y se pueden utilizar para análisis en modelos de series de tiempo, así también como el PIB descontando los sectores extractivos fue utilizado en la estimación del modelo, tal como se muestra en el cuadro a continuación:

Cuadro N° 5 Prueba de raíz unitaria para la brecha del Producto interno bruto descontando los sectores extractivos (BLPIBS1²⁶, BLPIBS2²⁷)

Null Hypothesis: D(BLPIBS1,2) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.314972	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.598416	
5% level	-1.945525	
10% level	-1.61376	
Null Hypothesis: D(BLPIBS2,2) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.952827	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.598416	
5% level	-1.945525	
10% level	-1.61376	

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

²⁶ Brecha de la tasa de crecimiento potencial del PIB con una lambda = 1600

²⁷ Brecha de la tasa de crecimiento potencial del PIB con una lambda = 7185

b. El Modelo.

La ecuación básica propuesta por Okun²⁸ y adaptada para el caso de la economía boliviana es la siguiente:

$$Tda_t - Tda_{t-1} = \beta_0 - \beta_1 CrecPib_t$$

De donde:

$Tda_t - Tda_{t-1}$: Diferencial de la tasa de desempleo abierto urbana

$CrecPib_t$: Crecimiento del Producto Interno Bruto

Dicha ecuación estimada en base a los datos trimestrales entre 1996 y 2015 de las variables mencionadas nos da el siguiente resultado:

$$Tda_t - Tda_{t-1} = 0,44 - 0,11CrecPib_t$$

Tomando en cuenta los coeficientes encontrados en cada uno de los modelos que resultan ser aportes para la presente tesis podemos refrendar nuestra hipótesis central, ya que, según su comportamiento, se deriva que el Producto Interno Bruto debe crecer a un nivel que permita mínimamente mantener la tasa de desempleo abierta invariable, tal como lo expresa la "Ley de Okun" en su idea original.

Así también, existe dificultades para encontrar una tasa natural de desempleo óptima, esto principalmente por la periodicidad que tenemos de la tasa de desempleo abierta, ya que, para empalmarla con la serie trimestral del crecimiento del producto interno bruto, se tuvo que usar las técnicas de desagregación de datos anteriormente expuestas.

Por último, una trayectoria óptima de PIB llega a ser un referente importante de hacia donde se busca llegar con diferentes variables macroeconómicas, como lo es también en desempleo.

²⁸ La Ecuación Obtenida por Okun es: $du_t = 0.3 - 0.3cpib$ (R=0.79).

IV.3 HALLAZGOS Y RESULTADOS.

El modelo estimado en el acápite anterior, aplicado para la economía boliviana entre el periodo 1996 y 2015, refleja de manera coherente lo expresado en la teoría con la Ley de Okun ya que, si no crece la economía boliviana, la tasa de desempleo se incrementará en un 0,44% en relación al mismo trimestre de la gestión anterior o la economía deberá crecer en 4,4% cada trimestre para mantener constante el desempleo.

El modelo básico, a pesar de que sus datos sean coherentes con la teoría económica, requiere un análisis más profundo de la interacción entre las variables estudiadas. Es así que se realizaron algunas modificaciones para corregir los criterios de información y poder explicar de mejor manera la Ley de Okun y validar la hipótesis planteada. Se elaboró un conjunto de modelos rivales para establecer el modelo óptimo para el análisis de la brecha del desempleo y del PIB.

Partiendo de la ecuación inicialmente estimada, se adecuó el modelo calculado a un modelo VAR, siendo que las variables tienen una relación con sus pasados, además de mostrar cuál es el efecto de una variable a través de otra, es decir, cuál es el efecto impulso-respuesta que tiene entre sí. Es así que se estimó el modelo, procedente de la forma inicial, el cual se muestra de la siguiente manera:

$$Tda = 0,808 + 1,564Tda(-1) - 0,623Tda(-2) - 0,106CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB, utilizando un λ
= 1600 para dicha variable

Cuadro N° 6 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierta urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto (Filtro HP=1600)

Sample (adjusted): 1996Q3 2015Q4
Included observations: 78 after adjustments
() Errores estándar, [] estadísticos -t

	TDA
TDA(-1)	1.564640 (0.08735) [17.9126]
TDA(-2)	-0.624629 (0.08135) [-7.67849]
C	0.807507 (0.22414) [3.60275]
CREC_PIB_1600	-0.105900 (0.03391) [-3.12287]
R-squared	0.990427
Adj. R-squared	0.990038
Sum sq. resids	3.230367
S.E. equation	0.208934
F-statistic	2551.896
Log likelihood	13.50320
Akaike AIC	-0.243672
Schwarz SC	-0.122815
Mean dependent	6.203846
S.D. dependent	2.093369

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Los estadísticos arrojados en la estimación del anterior modelo muestran una estimación más confiable, la cual acerca a un resultado que permita hallar los coeficientes buscados para comprobar los datos obtenidos y validar la Ley de Okun en nuestro país.

La alternativa a la anterior estimación es la siguiente:

$$Tda = 0.844 + 1.587Tda(-1) - 0.645Tda(-2) - 0.115CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

*CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB, utilizando un λ
= 7185 para dicha variable*

Cuadro N° 7 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto (Filtro HP=7185)

Sample (adjusted): 1996Q3 2015Q4
Included observations: 78 after adjustments
() Errores estándar, [] estadísticos -t

	TDA
TDA(-1)	1.586790 (0.08525) [18.6136]
TDA(-2)	-0.646718 (0.07960) [-8.12499]
C	0.844039 (0.24713) [3.41536]
CREC_PIB_7185	-0.114664 (0.03875) [-2.95884]
R-squared	0.990311
Adj. R-squared	0.989918
Sum sq. resids	3.269309
S.E. equation	0.210190
F-statistic	2521.206
Log likelihood	13.03587
Akaike AIC	-0.231689
Schwarz SC	-0.110832
Mean dependent	6.203846
S.D. dependent	2.093369

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

En ambos casos se ha utilizado las series potenciales de crecimiento del PIB, siendo calibrado para la primera alternativa un $\lambda = 1600$ mediante el Filtro Hodrick-Prescott y de $\lambda = 7185$ para la segunda, mostrando resultados prácticamente similares entre sí y con respecto a la ecuación utilizada originalmente. Según los resultados, si se quiere

mantener la tasa de desempleo abierta igual a cero, el crecimiento del PIB debe ser de 6,83%.

Los modelos presentados son la primera contribución de la presente tesis, coadyuvando a cumplir con la Ley de Okun y demostrando la hipótesis central para el caso boliviano, relacionando la tasa del desempleo y su brecha, con la brecha del Producto Interno Bruto.

Ahora bien, dada la alta dependencia de la economía boliviana de los recursos naturales y tomando en cuenta su papel fundamental en el comportamiento tendencial de la economía boliviana y mucho más en su comportamiento cíclico, se modeló las mismas ecuaciones, excluyendo los sectores extractivistas.

Es así que se tiene el siguiente modelo:

$$Tda = 0.901 + 1.574Tda(-1) - 0.645Tda(-2) - 0.113CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB (excluyendo sectores extractivos), utilizando un $\lambda = 1600$ para dicha variable

Cuadro N° 8 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto descontando sectores productivos (Filtro HP=1600)

Included observations: 78 after adjustments
() Errores estándar, [] estadísticos -t

	TDA
TDA(-1)	1.573943 (0.08516) [18.4823]
TDA(-2)	-0.644928 (0.07845) [-8.22074]
C	0.901049 (0.24728) [3.64385]
HCREC_PIBSE_1600	-0.112815 (0.03530) [-3.19585]
R-squared	0.990479
Adj. R-squared	0.990093
Sum sq. resids	3.212678
S.E. equation	0.208362
F-statistic	2566.083
Log likelihood	13.71735
Akaike AIC	-0.249163
Schwarz SC	-0.128306
Mean dependent	6.203846
S.D. dependent	2.093369

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Con la alternativa:

$$Tda = 0.893 + 1.601Tda(-1) - 0.667Tda(-2) - 0.115CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB (excluyendo sectores extractivos), utilizando un $\lambda = 7185$ para dicha variable

Cuadro N° 9 Estimación VAR del diferencial de la tasa de crecimiento abierto urbana y el crecimiento del Producto interno Bruto descontando sectores productivos (Filtro HP=7185)

Included observations: 78 after adjustments
() Errores estándar, [] estadísticos -t

	TDA
TDA(-1)	1.601295 (0.08315) [19.2583]
TDA(-2)	-0.669633 (0.07726) [-8.66754]
C	0.893424 (0.26461) [3.37644]
HCREC_PIBSE_7185	-0.114617 (0.03898) [-2.94068]
R-squared	0.990299
Adj. R-squared	0.989905
Sum sq. resids	3.273547
S.E. equation	0.210326
F-statistic	2517.911
Log likelihood	12.98535
Akaike AIC	-0.230394
Schwarz SC	-0.109537
Mean dependent	6.203846
S.D. dependent	2.093369

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

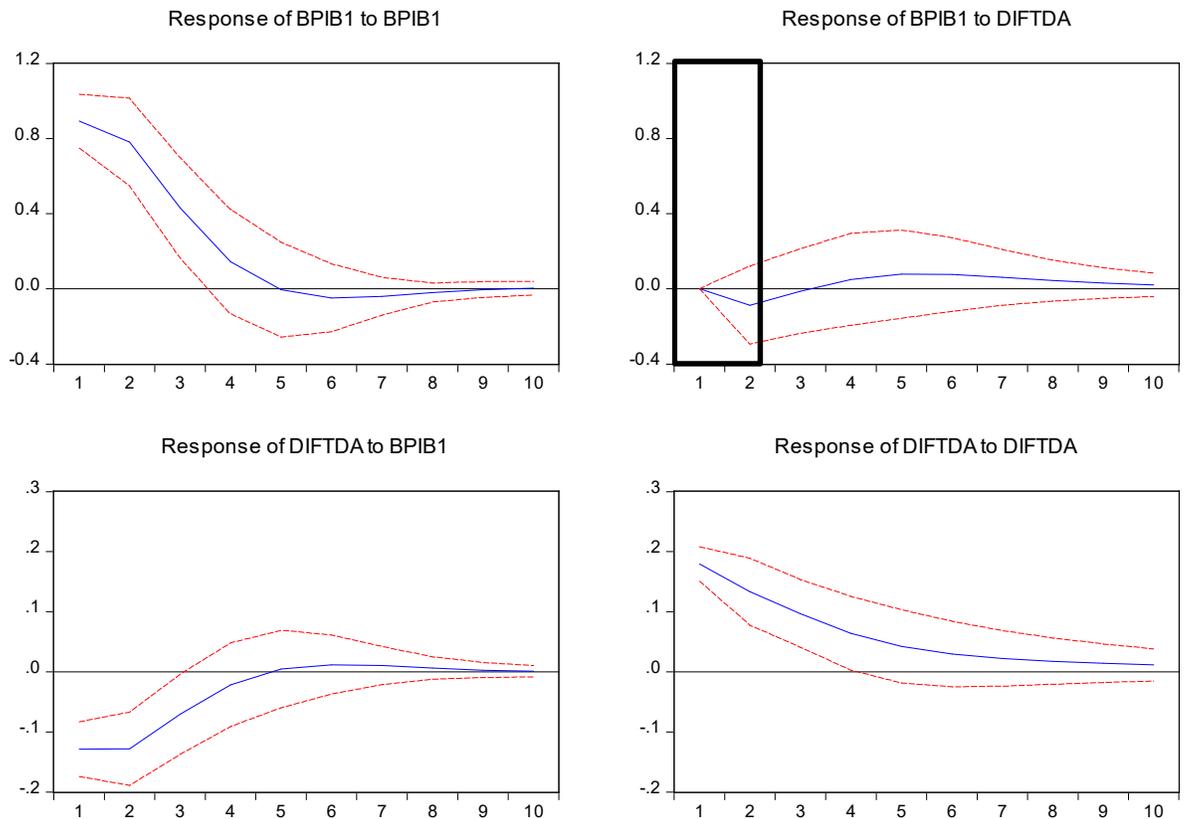
De igual manera, en los modelos estimados que incluyen en crecimiento potencial del PIB descontando los sectores extractivos, se observa que en los coeficientes no hay cambios trascendentales, pero si en su significatividad, cambiando su interpretación a diferencia de los dos modelos anteriores, es así que, si se desea mantener la tasa de desempleo igual a cero, el PIB debe crecer a un 6,76%.

Estos modelos representan la segunda contribución de la presente tesis para demostrar la hipótesis central, evidenciando el cumplimiento de la Ley de Okun para el caso boliviano, relacionando como explicamos la tasa de desempleo abierta y su brecha, además de la brecha del Producto Interno Bruto habiendo descontado los sectores extractivos del producto.

Asimismo, siendo modelos VAR los presentados, se puede evidenciar una relación de causalidad entre las variables de análisis, así que existen relaciones temporales entre la tasa de desempleo abierta y la tasa de crecimiento de la economía nacional a través de matriz impulso-respuesta, característica de este tipo de modelos econométricos.

Gráfico N° 13: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB y la tasa de desempleo abierta

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Según el cuadro de respuesta del Producto Interno Bruto a la variación de la tasa de desempleo abierta (BPIB1 to DIFTDA), existe una relación inversa entre la diferencia de la tasa de desempleo abierta y la brecha de crecimiento del PIB potencial en los dos trimestres posteriores, la cual se va disipando, permitiendo afirmar que si nos alejamos del nivel potencial del PIB se puede reducir el desempleo o ampliar la brecha de desempleo natural o potencial de manera que el desempleo que presente la economía al nivel natural.

Uno de los efectos que se puede evidenciar es el del "atesoramiento del empleo", el cual nos dice que: *como los efectos en el desempleo son reducidos, tanto a las etapas del crecimiento acelerado, como en las etapas de des aceleración de la economía, esto se acentúa si hablamos del modelo que descuenta el crecimiento del sector extractivo, ya que los demás sectores como la agricultura, manufacturas, construcción etc., son los que contienen la mayor cantidad de mano de obra, y en épocas de baja demanda en estos sectores no se reduce a causa de que se espera se recupere rápidamente, y así volver a utilizar la mano de obra que se retuvo en las épocas de baja producción*", esto es lo que se llama el fenómeno del atesoramiento de la mano de obra²⁹ y que se lo puede apreciar intuitivamente, en el comportamiento del desempleo trimestral ya que este fue construido en base al comportamiento de la actividad económica de los sectores que retienen la mayor cantidad de mano de obra.

Así también mediante el test de cointegración de Johansen se puede ver el grado de adecuación del modelo y de las variables a la economía nacional:

Cuadro N° 10 Prueba de raíz unitaria para la brecha del Producto interno bruto descontando los sectores extractivos (BLPIBS1³⁰, BLPIBS2³¹)

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.283108	32.75560	15.49471	0.0001
At most 1 *	0.088412	7.127670	3.841466	0.0076

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.283108	25.62793	14.26460	0.0005

²⁹Acho Mamani J., " Análisis del Desempleo, Brecha del Producto Potencial para la economía boliviana", Universidad Mayor de San Andrés (2012), Pág. 50.

³⁰ Brecha del PIB descontando los sectores extractivos, con una lambda =1600

³¹ Brecha del PIB descontando los sectores extractivos, con una lambda =7185

At most 1 *	0.088412	7.127670	3.841466	0.0076
-------------	----------	----------	----------	--------

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

BPIB1	DIFTDA
-0.773854	1.271009
-0.909650	-4.328032

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(BPIB1)	0.503253	0.086565
D(DIFTDA)	-0.103978	0.038663

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	-73.61047
------------------------------	----------------	-----------

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

BPIB1	DIFTDA
1.000000	-1.642440
	(0.92064)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(BPIB1)	-0.389444
	(0.07826)
D(DIFTDA)	0.080464
	(0.01933)

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Tomando en cuenta los p-values mostrados en la prueba de cointegración realizada, se puede aceptar la hipótesis: que las variables están cointegradas y que su relación entre si es continua a largo plazo, refrendando lo mostrado en las pruebas de raíz unitaria donde las variables potenciales de las estudiadas estaban integradas en algún orden.

Asimismo, en base a lo planteado en la metodología de la presente tesis efectuó la estimación de la segunda ecuación, donde veremos cuál es la incidencia del desempleo en la producción potencial en base a la siguiente ecuación:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 U_t$$

Y_t : Nivel de producción potencial

U_t : Nivel de desempleo natural

β_1, β_2 : Constantes

Es así que utilizando E-Views procedemos a estimar el modelo, que se muestra de la siguiente manera:

$$Y_t = 7,25 - 0,51 U_t \quad (8)$$

En la anterior ecuación se puede ver de manera sencilla la interacción entre estas dos variables, tal como figura en el trabajo de Okun, interpretándose: para que el Producto Interno Bruto crezca en 1%, el nivel de desempleo potencial deberá disminuir en 0,51%. Así también podemos decir que el nivel de crecimiento de producto interno bruto para mantener una tasa de desempleo abierta potencial igual a cero es de 7,25%.

Cuadro N° 11 Estimación del crecimiento del PIB y la tasa de desempleo abierta potencial

Sample: 1996Q1 2015Q4
Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.257403	0.179316	40.47270	0.0000
HPTREND_TDA_10000	-0.515005	0.028059	-18.35461	0.0000
R-squared	0.811999	Mean dependent var		4.077250
Adjusted R-squared	0.809589	S.D. dependent var		0.947014
S.E. of regression	0.413240	Akaike info criterion		1.095106
Sum squared resid	13.31985	Schwarz criterion		1.154657
Log likelihood	-41.80424	Hannan-Quinn criter.		1.118982
F-statistic	336.8918	Durbin-Watson stat		0.005253
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

De igual manera, se realiza la misma estimación en base a la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto potencial descontando los sectores extractivos, de la siguiente manera:

$$Y_t = 7,80 - 0,61 U_t \text{ (9)}$$

Es así que la estimación realizada muestra que, descontando a los sectores extractivos en el PIB, para que el producto interno bruto crezca en 1%, el nivel de desempleo deberá disminuir en 0,61% y también que, para mantener una tasa de desempleo abierta potencial igual a cero, el crecimiento del producto interno bruto deberá ser de 7,80%.

Cuadro N° 12 Estimación del crecimiento del PIB (descontando sectores extractivos) y la tasa de desempleo abierta potencial

Sample: 1996Q1 2015Q4
Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.806876	0.135598	57.57351	0.0000
HPTREND_TDA_10000	-0.605822	0.021218	-28.55247	0.0000
R-squared	0.912678	Mean dependent var		4.065926
Adjusted R-squared	0.911558	S.D. dependent var		1.050774
S.E. of regression	0.312491	Akaike info criterion		0.536202
Sum squared resid	7.616762	Schwarz criterion		0.595752
Log likelihood	-19.44807	Hannan-Quinn criter.		0.560077
F-statistic	815.2435	Durbin-Watson stat		0.006702
Prob(F-statistic)	0.000000			

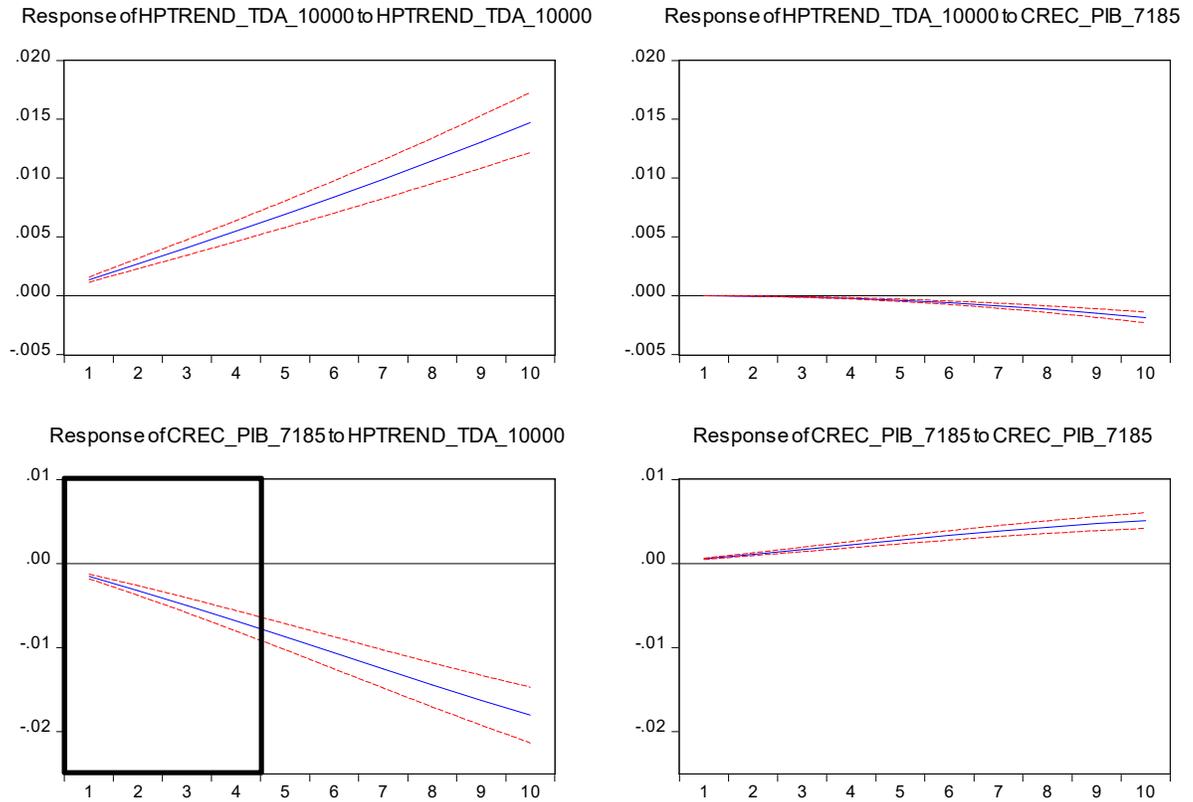
Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

Una de las conclusiones que se puede sacar de este ejercicio es que se debe concentrar un mayor volumen de mano de obra en sectores tradicionales para poder hacer que estos sean más preponderantes en el crecimiento del PIB.

Examinamos ahora los gráficos impulso-respuesta de las dos variables:

Gráfico N° 14: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB y la tasa de desempleo abierta potencial

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.

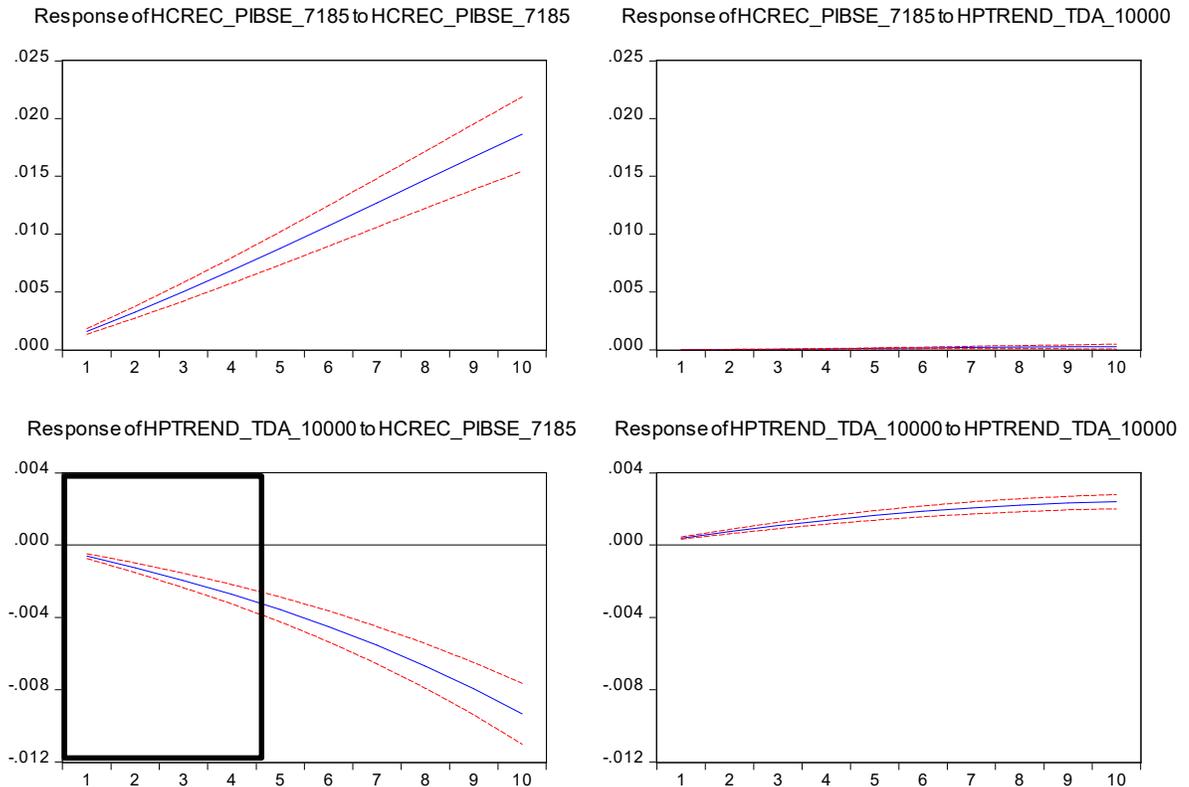


Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

El cuadro impulso-respuesta (CREC_PIB_7185 to HPTREND_TDA_10000) muestra que el crecimiento del PIB tiene una relación inversa con la tasa de desempleo abierta en toda la serie. Complementariamente si hay un incremento en la tasa de desempleo, el crecimiento del PIB va comenzar a ser menor a partir del primer trimestre del segundo año. Asimismo, se analiza el mismo comportamiento, pero ahora tomando en cuenta el Producto Interno Bruto descontando los sectores extractivos:

**Gráfico N° 15: Reacciones Impulso-respuesta entre la tasa de crecimiento potencial del PIB
(descontando sectores productivos) y la tasa de desempleo abierta potencial**

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



Fuente: Elaboración propia en base al Software E-Views

A diferencia del gráfico anterior, se observa el menor efecto que tiene un crecimiento en el PIB para reducir la tasa de desempleo, donde prácticamente no se percibe un cambio importante en ninguno de los trimestres, en cambio, al haber un incremento en la tasa de desempleo abierto, esta impactaría de una manera inmediata en la tasa de crecimiento del PIB, concordando con el análisis realizado anteriormente.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1 Conclusiones

La presente tesis presenta una conclusión refrendando positivamente la hipótesis planteada y con varias alternativas para poder presentar modelos y una idea sostenida que sí se cumple la Ley de Okun en Bolivia, bajo los rigores de los modelos presentados. Asimismo, se concluye que existen dificultades al utilizar datos de frecuencias más desagregadas en cuanto al análisis de desempleo, que en nuestro caso fueron corregidos y estimados bajo la metodología de Chow-Lin. Mencionar también que los recursos naturales no causan un efecto relevante en la ecuación fundamental de Okun modificada y corregida con factores autorregresivos, ya que la volatilidad en términos de tasa de crecimiento casi son las mismas, y que solo hay datos irregulares que son compensados con cierta estabilidad en algunos periodos.

Puede que existan disidencias entre los lectores de la presente tesis, pero no se puede negar que la evidencia encontrada bajo metodologías estadísticas como el componente tendencial hallado bajo la metodología de HP, y Chow-Lin, hacen referencia a la interpretación de los comportamientos hallados una relación claramente negativa entre las variables (desempleo – crecimiento del PIB) que posteriormente fueron cuantificadas, sin negar que existe cierto margen de error en todos los ejercicios estadísticos y econométricos, como los que hay en todas las demostraciones econométricas, pero aun así, la evidencia es representativa, realizando los ejercicios presentados.

También se puede mencionar que la disminución de la tasa de desempleo es fruto de varios factores adicionales al crecimiento de la economía, pero se la excluye para poder explicar sólo la relación de esta variable con la tasa a la cual se aleja el crecimiento del PIB de su componente tendencia, además que el comportamiento de estos varía de acuerdo al valor que asume lambda.

Así como en las actuales crisis económicas en los países desarrollados del mundo las variables macroeconómicas como el crecimiento y el desempleo son las que más impactan en el bienestar de la población, con sendas desaceleraciones del crecimiento y elevados niveles de desempleo, existen casos como el nuestro en el que muestran bajos niveles de impacto, Bolivia en particular, si al presentarse bajas tasas de crecimiento, no generan el

mismo nivel de desempleo que se generaría en otro país más desarrollado, esto no solo debido a que la distribución de la mano de obra en otras actividades económicas, sino porque se retiene la mano obra aun cuando la actividad en el sector tiende a desacelerarse³².

La medición del impacto del producto al desempleo es inversa, si se impulsa el crecimiento económico intensificando los sectores que se mostraron con mayor impacto en la cobertura del desempleo, rinden casi el mismo efecto si se incorporara el crecimiento basado en recursos naturales.

V.2 Recomendaciones

Se recomienda intensificar los sectores intensivos en mano de obra, así como los sectores extractivos para generar un efecto multiplicador en el sector real y se refleje en menores tasas de desempleo.

Así también, investigar más a profundidad la composición de la población ocupada que en épocas de crisis no se ve despojada de sus fuentes de trabajo, fruto del atesoramiento de la mano de obra por parte de la industria privada y pública. Una investigación adicional otorgaría complementos muy importantes en la generación de políticas laborales.

Igualmente, se recomienda que el nivel de desempleo se mantenga acorde a un crecimiento del Producto Interno Bruto sostenido ya que, como vimos en la presente tesis, los niveles de crecimiento del PIB para mantener la tasa de desempleo igual a cero son altos, están por encima del promedio de crecimiento del país y serían muy difíciles de sostener. Así también es importante tener políticas laborales sostenibles y que no distorsionen el entorno laboral.

³² Basado en el artículo escrito por Biddle, Jeff E; "The Genealogy of the Labor Hoarding Concept". Dept. Of Economics-Michigan State University (2012).

VI. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- BLANCHARD, OLIVIER Y FISCHER, STANLEY. 1998. Lectures on Macroeconomics, 11° editions.
- DE GREGORIO, JOSÉ. 2012. Macroeconomía en la Economía global, 2da Edición, 2012.
- MANKIW, GREGORY. 2005 "Macroeconomía", Antoni Bosch editor.
- MESA QUISBERT C. 2016. "Breve Historia de las Políticas Públicas en Bolivia".
- PULIDO SAN RAMÓN, ANTONIO. 1990. "Guía Para Elaborar Modelos econométricos con EViews-Modelos Econométricos", Edición Pirámide.

PUBLICACIONES

- BALLESTEROS GALLARDO, JUAN ANTONIO; NÚÑEZ HERNÁNDEZ, FERNANDO; USABIAGA IBÁÑEZ CARLOS. 2012. "Ley de Okun para las regiones españolas: Distintas aproximaciones econométricas".
- FRIEDMAN, MILTON. 1962. Metodología de la Economía Positiva (1962).
- HODRICK, R. Y PRESCOTT, E. 1997. "Postwar US business cycles: an empirical investigation, Journal of Money, Credit, and Banking "1997.
- RODRÍGUEZ G., HUGO A. 2007. "Proyecto de investigación conjunta sobre variables no observables"

ARTÍCULOS DE REVISTA

- BAXTER, M Y KING, R. 1995. Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. NBER Working Paper Series. WP No. 5022. Cambridge, Massachusetts.
- BELMONTE A., POLO C. 2004. "Formulaciones de la ley de Okun para España". Universidad Autónoma de Barcelona.
- BIDDLE, JEFF E. 2012. "The Genealogy of the Labor Hoarding Concept". Dept. Of Economics-Michigan State University.
- CHAHIN FABIÁN. 2007. "Medición de la brecha del producto para la economía boliviana".
- CHOW GREGORY C.; LIN AN-LOH. 1971. "Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series" The Review of

Economics and Statistics.

- DENTON, F.T. 1971. "A methodological note on the estimation of time series", The Review of Economic and Statistics, vol 63.
- DOMÉNECH Y GÓMEZ. 2005. "Ciclo económico y desempleo estructural en la economía española". Universidad de Valencia, España.
- FERNANDEZ, B. 1981. "A Methodological note on the estimation of time series". The review of Economic an Statistics, vol 63 (1981).
- FREEMAN D. G. 2000. "Regional tests of Okun's law". International Advances in Economic Research.
- GARAVITO, CECILIA. 2003. "La ley de Okun en el Perú: 1970-2000". Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- GORDON, ROBERT. 1984. "Unemployment and Potential Output in the 1980s". Northwestern University.
- KNOTECK, E.S. 2007. "How Useful is Okun's Law?", Federal Reserve Bank of Kansas City, Fourth Quarter.
- KRUGMAN, PAUL. 1994. "Past and Prospective Causes of High Unemployment". Proceedings. Economic Review. Federal Reserve Bank of Kansas City, issue Jan, páginas 49-98
- LAL, I., MUHAMMAD, S.D., ANWAR, M. Y HUSSAIN, A. 2010. "Test of Okun's Law in Some Asian Countries. Co-Integration Approach", European Journal of Scientific Research.
- LANDA FERNANDO; CANAVIRE GUSTAVO. 2006. "Duración del desempleo en el Área Urbana de Bolivia: un análisis de los efectos de niveles de instrucción y características socioeconómicas", Revista de Análisis Económico - Volumen 21, UDAPE.
- LITTERMAN R.B. 1983. "A Random Walk, Markov Model for the Distribution of Time Series "Journal of Business and Economic Statistics.
- MAZA, A. Y VILLAVERDE, J. 2007. "Okun's Law in the Spanish Regions", Economics Bulletin.
- OKUN, ARTHUR M. 1962. "Potential GNP: Its measurement and significances", Reprinted from the 1962 proceeding of the business and Economic Statistic Section

of the American Statistical Association, Cowles Foundation.

- ROJAS MOYA, MARIO. 2006. "La Ley de Okun en Bolivia: Modelo de Estimación y predicción de las variaciones del desempleo como consecuencia del comportamiento del crecimiento de la producción". Facultad de Ciencias Económicas y Financieras, Universidad Técnica de Oruro (2006).
- SÖGNER L. STIASSNY A. 2002. "An analysis on the structural stability of Okun's law-a crosscountry study'. Applied Economics.
- VSTOCK J. Y WATSON M. 1998. "Evidence on Structural Instability in Macroeconomic Time Series Relations." Journal of Business and Economic Statistics, January, 14:1, pp. 11-30.
- VILLARREAL, FRANCISCO G. 2005. "Elementos teóricos del ajuste estacional de series económicas utilizando X-12-ARIMA y TRAMOSEATS". División de Estadística y Proyecciones Económicas-CEPAL.

TESIS

- ACHO MAMANI J. 2012. " Análisis del Desempleo, Brecha del Producto Potencial para la economía boliviana", Universidad Mayor de San Andrés.
- TOYA PLATA, JASIL. 2010. "La Ley de Okun en Bolivia: Comprobación y Comportamiento". Facultad de Ciencias Económicas y Financieras, Universidad Mayor de san Andrés.

ANEXOS

**ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN BÁSICA DE LA LEY DE OKUN PARA BOLIVIA EN BASE AL
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO CON FILTRO HP=1600**

Dependent Variable: DIFTDA
 Method: Least Squares
 Date: 09/26/17 Time: 23:28
 Sample: 1996Q1 2015Q4
 Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.443059	0.072711	6.093421	0.0000
CREC_PIB	-0.105907	0.016409	-6.454086	0.0000
R-squared	0.348127	Mean dependent var		0.011250
Adjusted R-squared	0.339770	S.D. dependent var		0.313411
S.E. of regression	0.254660	Akaike info criterion		0.126911
Sum squared resid	5.058452	Schwarz criterion		0.186462
Log likelihood	-3.076441	Hannan-Quinn criter.		0.150787
F-statistic	41.65522	Durbin-Watson stat		0.571669
Prob(F-statistic)	0.000000			

**ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN BÁSICA DE LA LEY DE OKUN PARA BOLIVIA EN BASE AL
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO CON FILTRO HP=7185**

Dependent Variable: DIFTDA
 Method: Least Squares
 Date: 10/31/17 Time: 23:14
 Sample: 1996Q1 2015Q4
 Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.316493	0.152736	2.072155	0.0416
CREC_PIB_718501	-0.074865	0.036501	-2.051041	0.0436
R-squared	0.051173	Mean dependent var		0.011250
Adjusted R-squared	0.039009	S.D. dependent var		0.313411
S.E. of regression	0.307237	Akaike info criterion		0.502288
Sum squared resid	7.362779	Schwarz criterion		0.561838
Log likelihood	-18.09151	Hannan-Quinn criter.		0.526163
F-statistic	4.206771	Durbin-Watson stat		0.601260
Prob(F-statistic)	0.043621			

**ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN BÁSICA DE LA LEY DE OKUN PARA BOLIVIA EN BASE AL
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (SIN TOMAR SECTORES EXTRACTIVOS)
CON FILTRO HP=1600**

Dependent Variable: DIFTDA
Method: Least Squares
Date: 10/31/17 Time: 23:13
Sample: 1996Q1 2015Q4
Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.208756	0.127012	1.643586	0.1043
HCREC_PIBSE_1600	-0.048576	0.030051	-1.616465	0.1100
R-squared	0.032414	Mean dependent var		0.011250
Adjusted R-squared	0.020009	S.D. dependent var		0.313411
S.E. of regression	0.310259	Akaike info criterion		0.521866
Sum squared resid	7.508349	Schwarz criterion		0.581417
Log likelihood	-18.87464	Hannan-Quinn criter.		0.545742
F-statistic	2.612958	Durbin-Watson stat		0.589632
Prob(F-statistic)	0.110032			

**ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN BÁSICA DE LA LEY DE OKUN PARA BOLIVIA EN BASE AL
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (SIN TOMAR SECTORES EXTRACTIVOS)
CON FILTRO HP=7185**

Dependent Variable: DIFTDA
Method: Least Squares
Date: 10/31/17 Time: 23:10
Sample: 1996Q1 2015Q4
Included observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.182829	0.140344	1.302718	0.1965
HCREC_PIBSE_7185	-0.042199	0.033432	-1.262230	0.2106
R-squared	0.020017	Mean dependent var		0.011250
Adjusted R-squared	0.007453	S.D. dependent var		0.313411
S.E. of regression	0.312241	Akaike info criterion		0.534597
Sum squared resid	7.604545	Schwarz criterion		0.594147
Log likelihood	-19.38386	Hannan-Quinn criter.		0.558472
F-statistic	1.593225	Durbin-Watson stat		0.582480
Prob(F-statistic)	0.210627			

**ESTIMACIONES DE LOS NIVELES ÓPTIMOS DE CADA VARIABLE SEGÚN LOS
COEFICIENTES ESTIMADOS**

$$Tda_t - Tda_{t-1} = 0,44 - 0,11CrecPib_t(1)$$

Suponiendo que la variación de la tasa de desempleo urbana es igual a cero tenemos:

$$0,44 = 0,11CrecPib_t$$

$$CrecPib_t = 4,4$$

El nivel óptimo de crecimiento del PIB por trimestre es de 4,4%

Para nuestro primer modelo VAR tenemos:

$$Tda = 0,808 + 1,564Tda(-1) - 0,623Tda(-2) - 0,106CrecPib_t + \varepsilon_t (2)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

*CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB, utilizando un λ
= 1600 para dicha variable*

En el caso de que la tasa de desempleo abierta varíe en 1% tenemos:

$$1 = 0,808 + 1,564 - 0,623 - 0,106CrecPib_t$$

$$-0,749 = 0,106CrecPib_t$$

$$CrecPib_t = 7,07$$

Es decir, para que la tasa de desempleo abierta disminuya en 1%, el PIB tiene que crecer cada trimestre de 7,07%

Suponiendo

$$Tda = 0.844 + 1.587Tda(-1) - 0.645\Delta Tda(-2) - 0.115CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB, utilizando un $\lambda = 7185$ para dicha variable

En el caso de que la tasa de desempleo abierta varíe en 1% tenemos:

$$\begin{aligned} 1 &= 0.844 + 1.587 - 0.645 - 0.115CrecPib_t \\ -0,786 &= -0.115CrecPib_t \\ CrecPib_t &= 6,83\% \end{aligned}$$

Es decir, para que la tasa de desempleo abierta disminuya en 1%, el PIB tiene que crecer cada trimestre de 6,83%

$$Tda = 0.901 + 1.574Tda(-1) - 0.645\Delta Tda(-2) - 0.113CrecPib_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB (excluyendo sectores extractivos), utilizando un $\lambda = 1600$ para dicha variable

En el caso de que la tasa de desempleo abierta varíe en 1% tenemos:

$$\begin{aligned} 1 &= 0.901 + 1.574 - 0.645 - 0.113CrecPib_t \\ -0,83 &= -0.113CrecPib_t \end{aligned}$$

$$\mathbf{CrecPib}_t = 7,34$$

Es decir, para que la tasa de desempleo abierta disminuya en 1%, el PIB tiene que crecer cada trimestre de 7,34%

Suponiendo

$$\mathbf{Tda = 0.893 + 1.601Tda(-1) - 0.667Tda(-2) - 0.115CrecPib}_t + \varepsilon_t \mathbf{(5)}$$

De donde:

Tda: Tasa de desempleo abierto urbana

CrecPib_t: Tasa de crecimiento potencial del PIB (excluyendo sectores extractivos), utilizando un $\lambda = 7185$ para dicha variable

En el caso de que la tasa de desempleo abierta varíe en 1% tenemos:

$$\mathbf{1 = 0.893 + 1.601 - 0.667 - 0.115CrecPib}_t$$
$$\mathbf{-0,778 = - 0.115CrecPib}_t$$

$$\mathbf{CrecPib}_t = 6,76$$

Es decir, para que la tasa de desempleo abierta disminuya en 1%, el PIB tiene que crecer cada trimestre de 6,76%