

1 INTRODUCCION

Una de las más grandes preocupaciones de los gobiernos está en erradicar el desempleo o por lo menos tratar de mantenerlo en los niveles más bajos posibles, de esta manera se trata de incrementar el bienestar económico de la sociedad. Pero lastimosamente no hay acciones concretas para solucionar la falta de empleo en el mundo, especialmente en aquellos países rentistas como Bolivia, donde los sectores que aportan más al PIB son la agricultura silvicultura caza y pesca, hidrocarburos, minas y canteras, los cuales se ven afectados por la falta de industrialización, esto se debe al cambio en la estructura política y económica.

A pesar de este rezago en la industrialización, Bolivia es considerada como uno de los países en vías de desarrollo con mayor crecimiento de la región, esto se debe al increíble aumento del precio del barril de petróleo el cual permitió que el PIB se incrementara, pero a partir del año 2014 cuando el precio de las materias primas cayeron a más del 50% respecto a años anteriores, empezamos a tener problemas económicos serios viéndose afectados todos los sectores de nuestra economía, esto ocasiono que muchos empresarios opten por despedir a sus trabajadores por la reducción en la demanda de productos, quedando desempleados miles de personas que ante la falta de ofertas de trabajo se dedican a cualquier actividad para generar recursos para el sostén propio o de sus familias.

A esto se suma la distorsión en el mercado, al provocar pérdidas e ineficiencia por parte de las empresas, puede provocar el cierre de las mismas en el mediano plazo. Asimismo, los aumentos constantes en el salario mínimo y el doble aguinaldo encarecen la contratación y crean desempleo, dado que el salario fue impuesto por encima de la productividad del trabajo de muchas de las empresas, lo que termina a la larga en una disminución de sueldos o recortes de personal, o que la empresa migre a la informalidad o finalmente se cierre.

El problema de la economía boliviana es que ya siente el efecto acumulado de este tipo de medidas, prueba de ello es la evidente desaceleración de la misma. Es claro,

que no puede existir una economía en el mundo que pueda apoyar su crecimiento en la demanda o el consumo, sino que más bien, el crecimiento sólo puede ser provocado por la capitalización del ahorro hacia la producción que después se consume.

Cabe señalar y no es tan descabellado afirmar que en BOLIVIA encontrar trabajo es un martirio, algunas de las razones podrían ser **la falta del desarrollo industrial, la experiencia o el nivel de instrucción**, por lo tanto cada persona busca un trabajo de acuerdo a sus capacidades y facultades técnicas, para subsistir día a día ante una economía con una tasa de inflación creciente el cual afecta al poder adquisitivo de una población creciente.

Entonces mientras Bolivia se jacta del incremento de su PIB en la región, se incrementan las necesidades y las oportunidades se reducen, esto genera inestabilidad económica, el cual tendrá repercusiones en el desarrollo económico del país.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el año 2014 Bolivia entro en un periodo de contracción económica después de casi 10 años de expansión económica, lo que ocasionó fenómenos económicos como ser el desempleo e inflación, ambos son problemas sociales muy dificultosos de resolver en cualquier país, en este trabajo de investigación se hará hincapié en el desempleo.

La contracción económica que sufre Bolivia, ocasiono que muchas empresas reduzcan su producción y otras definitivamente dejaron de producir, en el sector publico muchos proyectos quedaron paralizados por la disminución de la renta petrolera y venta de materias primas, por lo tanto, una gran cantidad de personas fueron despedidas de sus fuentes de trabajo, lo que ocasiono que el comercio informal incremente aceleradamente, este problema se ve reflejado más concretamente en la realidad. De hecho, actualmente “Los más grandes (en informalidad económica) son

Bolivia con el 62,3%, le sigue Zimbabue con 60,6%¹. A partir de la informalidad económica tenemos un alto grado de contrabando, corrupción y narcotráfico en el país.

Considerando todo esto se plantea la siguiente interrogante:

- **¿Cuál será la situación del desempleo urbano motivado por el crecimiento del Producto Interno Bruto para Bolivia en el periodo 2002-2017?**

1.2 JUSTIFICACION

Bolivia es considerada una economía en “expansión” esto se debe al crecimiento constante del PIB año tras año, aunque algunos economistas no están de acuerdo y prefieren denominarlo como una economía de crecimiento cíclico.

En este sentido para analizar los efectos del **crecimiento económico** sobre la tasa de desempleo urbano en Bolivia se utilizará un modelo econométrico.

El resultado de esta investigación pretende informar a la sociedad sobre los efectos del incremento en el Producción Interno Bruto a la Tasa de Desempleo Urbano para Bolivia, para de esta manera buscar una manera factible de mejorar la situación del empleo o disminuir la tasa de desempleo en el corto plazo, el estudio se realizará para el periodo 2002-2017.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

“Determinar los efectos del Crecimiento Económico sobre la Tasa de Desempleo Urbano para Bolivia en el periodo 2002-2017”

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer el aporte los sectores de la economía al Crecimiento Económico reflejado por el Producto Interno Bruto.
- Analizar el comportamiento de las variables: PIB Real y Tasa de Desempleo.

¹ FMI: Bolivia tiene la economía informal más grande, Leandro Medina y Friedrich Schneider.

- Identificar los efectos del Producto Interno Bruto sobre la Tasa de Desempleo Urbano para Bolivia.

1.4 HIPÓTESIS

Considerando la ley de Arthur Okun que establece una relación empírica de carácter lineal entre los cambios en la tasa de desempleo y el crecimiento del Producto Interno Bruto Real se propone la siguiente hipótesis:

La ley de Okun es una teoría válida para Bolivia, la cual establece que una economía en expansión incrementara el número de empleados, disminuyendo en consecuencia el nivel de desempleo.

1.5 DEFINICIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO

❖ **Modelo Lineal:** $Y_t = \beta_1 + \beta_2 * X_{2t} + u_t$

Variable endógena:

$TD_t = Y_t$ = tasa de desempleo urbano en el periodo t en %.

Variables exógenas:

$PIB_t = X_t$ = Producto Interno Bruto A Precios constantes en el periodo t, en miles de millones de Bs.

Variable estocástica:

u_t = termino de perturbación estocástica en el periodo t.

1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

Para la elaboración del presente trabajo de investigación que lleva por título **“EFECTOS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO SOBRE EL NIVEL DE DESEMPLEO PARA BOLIVIA EN EL PERIODO 2002-2017”** se utilizó los siguientes métodos.

1.6.1 MÉTODO CIENTÍFICO

En el presente estudio se aplicó el método científico, de esta manera se busca aplicar todo el conocimiento teórico adquirido en todo el proceso de aprendizaje a través de

diferentes fuentes bibliográficas con el fin de utilizar este conocimiento en un estudio de dimensión real.

Cuando el conocimiento se obtiene de manera ordenada, sistemática, sigue un método en el proceso, busca conocer la causa y las leyes que rigen el objeto conocido, a este proceso se denomina **conocimiento científico**².

1.6.2 MÉTODO ESTADÍSTICO

Se aplicó el método estadístico en su totalidad del análisis de datos de las variables.

El conjunto de los métodos que se utilizan para medir las características de la información, para resumir los valores individuales, y para analizar los datos a fin de extraer información es lo que se llama métodos estadísticos. Este método sigue un procedimiento lógico y coherente basándose en el empleo de los números para llegar a comprobar los hechos³.

1.6.3 EL MÉTODO INDUCTIVO

Es aquel que parte de datos específicos aceptados como verdaderos para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir: parte de verdades previamente establecida como principios particulares, para luego aplicarlos en casos particulares y probar su validez.

Al hablar de este citado método inductivo tenemos que subrayar el mismo, en el que el pensamiento va de lo particular a lo general, se hace uso de una serie de herramientas e instrumentos que permitan conseguir los objetivos propuestos de llegar al punto o esclarecimiento requerido⁴.

1.6.4 METODOLOGÍA A UTILIZAR

MODELO DE REGRESIÓN (MCO)

Arthur Okun, Presento el primer trabajo donde se establece una relación de forma lineal entre el crecimiento económico y el nivel de desempleo de una economía, en él

² Koria, 2007, pag 23

³ Koria 2007, pag 26

⁴ Koria, 2007, pag 24

estudia conjuntamente los valores del crecimiento económico y la tasa de desempleo para la economía de los Estados Unidos Realizando una regresión lineal sobre los valores de la tasa de desempleo y del crecimiento de la producción⁵.

A.W Phillips, dio como resultado un estudio que mostraba claramente la conducta del fenómeno de la inflación y el desempleo a través de una curva que llevaría su nombre, la curva de Phillips es una relación inversa entre la tasa de desempleo y la tasa de aumento de los salarios monetarios.

Friedman y phelps establecen que no hay una razón para creer que la tasa de inflación tiene relación con el desempleo en el largo plazo, ya que mediante la teoría clásica se expresa de manera clara que el crecimiento monetario no produce efectos reales en la economía, por lo tanto “*la curva de Phillips no es válida en el largo plazo ya que siempre existirá una tasa natural de desempleo que nunca será igual a cero.*”

Tomando en cuenta estas afirmaciones de *Arthur Okun, Friedman, phelps* y *Phillips*.

Se utilizará un modelo de regresión lineal para determinar los efectos del crecimiento económico sobre la tasa de desempleo urbano para Bolivia en el periodo 2002-2017, los parámetros se calcularán mediante MCO, método con el cual se espera explicar el comportamiento de la tasa de desempleo para BOLIVIA en 16 años.

El modelo matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$Y = f(X)$$

En forma econométrica:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 * X_t + u_t$$

Dónde:

β_1 : Representa al coeficiente de intercepto.

⁵ fue escrito en 1962 por el economista norteamericano **Arthur Okun** en su artículo “Potencial GNP: Hits Measurement and Significante” (Okun, 1962)

β_2 : Representa el coeficiente de la pendiente del PIB.

Y_t : Variable endógena, Tasa de desempleo urbano en el periodo t en %.

X_t : Variable exógena, producto interno bruto a precios corrientes en el periodo t en miles de millones de Bs.

u_t : termino de perturbación estocástica.

1.6.5 SUPUESTOS METODOLOGICOS

Para que el estudio sea representativo, el modelo debe cumplir con los supuestos básicos de mínimos cuadrados ordinarios, de esta manera también se lograra obtener un modelo econométrico adecuado que nos ayude a explicar lo que ocurre con la tasa de desempleo urbano motivado por el producto interno bruto.

1.6.6 SUPUESTOS PARA EL CÁLCULO DEL MODELO ECONOMÉTRICO

1.-modelo de regresión lineal: el modelo debe ser lineal en parámetros, aunque puede ser lineal o no en las variables.

2.-valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error: los valores que toman regresoras X pueden considerarse fijos en muestras repetidas (el caso de regresora fija), o haber sido muestreados junto con la variable dependiente Y (regresora estocástica). En el segundo caso se supone que las variables X y el termino de error son independientes, esto es $COV(X_i, U_i)=0$

3.-el valor medio de la perturbación u_i es igual a cero: dado el valor de X_i , la media o el valor esperado del termino de perturbación aleatoria u_i es cero, simbólicamente

$$E(u_i, X_i)=0$$

4.- homoscedasticidad o varianza constante de u_i : La varianza del término de error, o perturbación, es la misma sin importar el valor de X.

5.-no hay autocorrelación entre las perturbaciones: dadas dos variables cualesquiera de X_i, X_j y $X_i(i=j)$, la correlación e entre dos perturbaciones u_i y u_j es cero, entonces las observaciones se muestrean de manera independiente

6.-el número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros a estimar: sucesivamente el número de observaciones debe ser mayor al número de variables explicativas o independientes.

7.-la naturaleza de las variables X : no todos los valores de X en una muestra determinada deben ser iguales, técnicamente la varianza de X debe ser un número positivo. Además, no puede haber valores atípicos de la variable X , es decir, valores muy grandes o pequeños en relación al resto de las observaciones.

1.6.7 SUPUESTO DEL MODELO ECONOMETRICO

El modelo lineal planteado, está basado en la teoría de Phillips y la afirmación de Friedman; pero se realizará una variación, en vez de la tasa de inflación, se incorporará la variable producto interno bruto considerando el supuesto de que está relacionada inversamente con el desempleo

2 MARCO TEÓRICO

Es el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que fueran analizadas por un grupo o un autor, sirviendo de metodología a un investigador para llevar a término su propia actividad. Es un armonioso círculo hacia el enriquecimiento del conocimiento, estableciendo las coordenadas básicas a partir de las cuales se busca validar una cuestión específica⁶.

2.1 EL MERCADO DE TRABAJO

El mercado de trabajo es el lugar donde los que ofertan trabajo y los que demandan trabajo se encuentran y llegan a un acuerdo, donde el demandante de trabajo ofrece un salario y el ofertante de trabajo puede aceptar o rechazar el ofrecimiento.

Al respecto Joseph Stiglitz: “el mercado de trabajo es donde los trabajadores y empresarios interactúan para llegar a un acuerdo de beneficio mutuo”⁷.

2.2 LA PRODUCCIÓN Y EL EMPLEO

La producción y empleo tienen una relación directa con el salario real, así si en una empresa se desea incrementar la producción, esta tendrá que incrementar el número de trabajadores, por ende, también la tecnología.

Al respecto Felipe Larraín: A medida que las empresas obtienen un mayor nivel de demanda, entonces se ven en la necesidad de ampliar su nicho de mercado, para este objetivo las empresas en general amplían su planilla para mejorar la eficiencia en la producción⁸.

2.3 PRODUCCIÓN BIENESTAR Y EMPLEO

Son tres factores que se pueden medir a partir del producto interno de cada país, si en la economía existe una producción intensiva utilizando el factor trabajo entonces el PIB per cápita presentara crecimientos y por el ende puede que el bienestar de la población mejore sustancialmente

⁶ Autor: Javier Navarro | Sitio: Definición ABC | Fecha: julio. 2010

⁷ Joseph Stiglitz, «Macroeconomía», Ariel S.A, Inglaterra, 1998, Pág.: 147.

⁸ Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica», Pearson Educación, México, 2004, Pág.: 4.

Felipe Larraín⁹: La medida más importante en cualquier economía es el producto interno bruto (PIB), el cual es un indicador mediante el cual se intenta medir el valor actual de los bienes y servicios que se producen dentro de los límites geográficos de un país en un periodo específico.

Así para que la economía funcione el empleo debe ser pleno lo que lleva a los productores a mejorar sus ofertas de productos a las familias, y además mejorar la calidad de los productos, lo que ocasiona crecimiento con bienestar en la economía.

2.4 LA FLEXIBILIDAD DE LOS SALARIOS Y LOS PRECIOS

Los salarios en general son rígidos en el corto plazo, pero en el largo plazo terminan siendo flexibles para ajustarse al equilibrio de mercado. N .Gregory Mankiw: La teoría de los ciclos económicos reales supone que el salario y los precios se ajustan rápidamente para equilibrar los mercados¹⁰.

Algunos críticos señalan que los salarios y precios no son flexibles. Creen que esta rigidez explica tanto la existencia de paro como la falta de neutralidad del dinero. Keynes explica claramente por qué los precios son rígidos¹¹.

2.5 EL COMPORTAMIENTO CICLICO DEL SALARIO REAL

En varias obras de macroeconomía se habla sobre las consecuencias de la variación precio del factor trabajo (salario real), una disminución del salario real puede ocasionar que las empresas incrementen su nómina de empleados, pero un incremento puede ocasionar desempleo y aumentos en el nivel de ocio.

N. Gregory Mankiw: “El salario real debe ser anti cíclico debe fluctuar en sentido contrario al empleo y la producción. El propio Keynes afirmo que el empleo solo puede incrementar si el salario real disminuye”¹².

⁹ Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica», Pearson Educación, México, 2004, Pág.: 17.

¹⁰ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 487.

¹¹ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 487.

¹² N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 418.

2.6 LA EFICIENCIA DEL TRABAJO

La eficiencia del trabajo se refleja en una ecuación donde la producción está en función al capital y a la eficiencia de cada trabajador para producir bs y ss. *N. Gregory*

*Mankiw*¹³:

$$Y = f(K, L * E)$$

E=Representa los conocimientos de la sociedad sobre los métodos de producción: a medida que mejora la tecnología existente entonces incrementa la eficiencia en el trabajo.

L*E= Es la población activa expresada en unidades de eficiencia.

Entonces la producción estará en función a la cantidad de capital y el número de unidades de eficiencia del trabajo.

2.7 LOS SALARIOS DE EFICIENCIA

Se refiere a que Un salario alto motiva a los trabajadores a mejorar su eficiencia al producir.

*N. Gregory Mankiw*¹⁴:

Las teorías de salario de eficiencia proponen una tercera causa de la rigidez salarial, además de la legislación del salario mínimo y la sindicación, estas teorías sostienen que un salario alto aumenta la productividad de los trabajadores.

Otra versión sostiene que la teoría de los salarios es más relevante para los países desarrollados, donde un elevado salario reduce la rotación laboral. Entonces mientras más sea el salario más incentivo recibe el trabajador.

La teoría del salario también en una tercera versión aduce que la calidad de la planilla depende del salario se pague a los trabajadores.

2.8 LA TEORÍA REVISIONISTA DEL SALARIO MÍNIMO

¹³ *N. Gregory Mankiw*, «Macroeconomía», Estados Unidos 1996, Pág.: 128.

¹⁴ *N. Gregory Mankiw*, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 169.

Mientras que la mayoría de los economistas creen que el incremento al salario mínimo reduce el empleo de trabajadores que tienen poca instrucción y experiencia.

Consideraciones que contradicen lo anterior, presentando las siguientes conclusiones.

Un salario mínimo impide a la empresa monopolística seguir esta estrategia, por lo tanto, solo puede elevar el salario hasta un cierto punto.

Las empresas tienen cierto poder en el mercado de trabajo de acuerdo a las fallas de mercado¹⁵.

2.9 LA LEGISLACIÓN SOBRE EL SALARIO MÍNIMO

Las leyes sobre el salario mínimo establecen el salario mínimo que deben pagar las empresas a sus trabajadores.

En los países desarrollados como (E.U) los incrementos al mínimo no son significativos a que la mayoría de la población obtiene un salario muy superior al mínimo.

En cambio en países en vías de desarrollo un incremento relativo al mínimo puede ocasionar reacciones negativas y positivas¹⁶.

2.10 LOS EFECTOS DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

El crecimiento de la población altera al modelo básico de Solow, respecto al trabajo, el capital por trabajador y la producción por trabajador no varían.

Por lo tanto el modelo de Solow predice que los países cuya población crece más tienen un *pub-per cápita* más bajos¹⁷.

2.11 FUNCION DE PRODUCCION

$$\textit{Produccion} = f(K, L)$$

¹⁵ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 166.

¹⁶ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 164.

¹⁷ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 125.

La función representa el volumen de producción que se obtiene con una determinada cantidad de capital y trabajo.

Una función de producción muestra rendimientos constantes a escala si el incremento de la producción es proporcional al incremento de los factores de producción.¹⁸

2.12 LOS FACTORES DE PRODUCCION

«Los factores de producción se utilizan para producir bienes y servicios los dos más importantes son el capital y el trabajo»

«El capital es el conjunto de herramientas que utilizan los trabajadores»

«El trabajo es el tiempo que dedica la gente a trabajar»

2.13 LOS PRECIOS DE LOS FACTORES

La distribución de la renta nacional es determinada por los precios de los factores que son las cantidades pagadas a los factores productivos, es decir, los salarios que perciben los trabajadores y el alquiler que obtienen los propietarios de los bienes de capital¹⁹.

2.14 DESEMPLEO

La tasa de desempleo mide el número de personas que buscan activamente un trabajo sin encontrarlo, las reducciones del producto se asocian a aumentos del desempleo así las alzas del producto vienen acompañadas de reducciones de desempleo²⁰.

2.15 LOS EFECTOS PERMANENTES DEL DESEMPLEO

La pobreza: el pobre es excluido sistemáticamente debido a su imposibilidad de reproducción plena de su capacidad de trabajo lo que lo obliga a ofrecer menos trabajo, debido a su falta de alimentación.

Entonces para cualquier empresa, contratar pobres le significara incrementar la cantidad de contratos para poder satisfacer sus demandas, por lo tanto su propia

¹⁸ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 57.

¹⁹ N .Gregory Mankiw, «Macroeconomía», Antoni Bosch editor S.A, España 1996 Pág.: 59.

²⁰ Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica», Pearson Educación, México, 2004, Pág.: 80.

conducta maximizadora le conducirá a discriminar entre trabajadores pobres y solventes²¹.

2.16 DESEMPLEO Y DISTRIBUCIÓN

Matriz oferta de trabajo: muestra mediante su diagonal la oferta de horas de trabajo de cada individuo de la economía.

Matriz de condición de empleo: mediante esta se asigna un número real comprendido entre (0; 1) a cada individuo dependiendo de su condición de empleo en el sistema. A este parámetro se llama índice individual de ocupación²².

Dónde: 1= N° de empleados de tiempo completo.

0= N° de desempleados.

2.17 INESTABILIDAD DEL SISTEMA Y PERSISTENCIA DEL DESEMPLEO

Reglas de ajuste dinámico: si la demanda excedente de producto o de trabajo es negativa, el precio o el salario bajaran, si es positiva se moverán al alza y si es nula el precio o el salario se estabilizarán en la magnitud que se exhiban en ese momento.

Por lo tanto a partir del análisis matemático el desempleo es un fenómeno consistente con el equilibrio perpetuo del mercado asimétrico sobre los consumidores, involuntario y persistente²³.

2.18 TAMAÑO DEL DESEMPLEO E INDIVIDUOS DESEMPLEADOS

«Las empresas al tiempo de contratar personal, emplearan solo una parte de su capacidad administrativa, en sí, la más pequeña posible».

«Como cada consumidor posee un numero finito y limitado de horas de trabajo respecto al agregado, las empresas trataran de incrementar su demanda para pagar las horas de trabajo agregadas»

²¹ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 Pág.: 130.

²² Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 pág.: 124-130.

²³ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 pág.: 120.

«Las horas de trabajo no utilizados por el aparato productivo se convierten en horas de trabajo no empleadas, por lo tanto se genera desempleo en la economía»²⁴.

2.19 LOS COSTOS INDIVIDUALES Y SOCIALES DEL DESEMPLEO

Un desempleado en una economía libre de mercado lo pierde todo, es decir sus posibilidades de consumo positivo y con ellas su vida. Está condenado a la muerte si sus reservas orgánicas no le alcanzan para sobrevivir hasta el siguiente periodo productivo.

Una economía de laboratorio es una economía en condiciones de máxima simplificación posible, que prueba que un sistema capitalista sin más instituciones que el mercado sería desastrosa y víctima de sí misma. Socialmente inviable²⁵.

2.20 OFERTA DE TRABAJO Y CAPITAL SOCIAL

«El consumidor individual tratara de trabajar el tiempo máximo que su condición biológica de ser humano le permita»

«Toda sociedad tiene un pasivo que indica una deuda hacia sus socios, que algún día deberá ser devuelto»²⁶.

2.21 INVOLUNTARIEDAD DEL DESEMPLEO

«El desempleo es involuntario en el sentido de Keynes: si los trabajadores aceptaran un salario más bajo al vigente entonces la demanda efectiva caería de nueva cuenta y se acrecentaría el desempleo»²⁷.

2.22 DESEMPLEO INVOLUNTARIO

Es un fenómeno para el que la teoría neoclásica tiene una explicación precisa: Las rigideces que elevan el salario real por encima de su nivel de equilibrio walrasiano,

²⁴ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 pág.: 116.

²⁵ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 pág.: 118.

²⁶ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A , México D.F , 2001 Pag:109.

²⁷ Fernando A. Noriega Ureña, «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A, México D.F, 2001 Pag:115.

provoca que se estimule la oferta de trabajo de los hogares y que se desestime la demanda de trabajo de las empresas²⁸.

2.23 AMPLIACION DEL MODELO BASICO DE PLENO EMPLEO

«La macroeconomía se ocupa de la política macroeconómica

Por ejemplo: que efectos produce un incremento del gasto público o un aumento de la oferta monetaria. El modelo agregado básico de pleno empleo puede incorporar el gasto público el dinero y el comercio internacional y utilizarse, pues, para abordar estas cuestiones relacionadas con la política económica»²⁹.

2.24 LA DECISION DE OFERTA DE TRABAJO DEL HOGAR

La decisión del trabajo que están dispuestas las familias a ofrecer a las empresas está en función al costo de oportunidad.

Así las familias pueden decidir no trabajar y percibir una renta inferior, consumir menos y dedicarse al ocio. O pueden trabajar más horas obtener una mejor renta y consumir productos de calidad.

El salario real es el salario nominal dividido entre el precio promedio de los bienes que consume cada persona³⁰.

2.25 LA OFERTA DE TRABAJO Y EL EQUILIBRIO DEL MERCADO LABORAL

«La versión más simple del equilibrio del mercado laboral es el enfoque clásico el cual supone que el salario real es flexible y que se ajusta para mantener en equilibrio a la oferta y la demanda por trabajo»³¹.

2.26 LA RELACION ENTRE PRODUCCION Y EMPLEO

«Función de producción: es el nivel de producción que una empresa obtiene con niveles dados de capital trabajo y tecnología disponible.

²⁸ Fernando A. Noriega Ureña «Macroeconomía para el Desarrollo» Libsa S.A , México D.F , 2001 Pag:53.

²⁹ Joseph Siglita, «Macroeconomía», Ariel S.A, Inglaterra, 1998, pág.: 185.

³⁰ Joseph Stiglitz, «Macroeconomía», Ariel S.A, Inglaterra, 1998, pág.: 147.

³¹ Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica» , Pearson Educación , México , 2004 , Pag:23.

La productividad marginal del trabajo mide el aumento de la producción resultante de incrementar el trabajo en una unidad, un monto que casi siempre es positivo»³²

2.27 LA OFERTA DE TRABAJO Y EL EQUILIBRIO DEL MERCADO LABORAL

«Las familias son las que deciden como dividir su tiempo entre el trabajo y el ocio»

«La oferta de trabajo es la cantidad de trabajo que están dispuestas a ofrecer las familias a las empresas»

«Se entiende por ocio a las actividades de recreación y descanso»

«Una mejora en el salario real no siempre provocara un incremento en la oferta de trabajo, porque cuando incrementa los salarios las personas obtienen un mayor salario por lo tanto pueden dedicarse más horas al ocio»³³

2.28 EL PARO Y RIGIDEZ DE LOS SALARIOS

Las grandes variaciones del empleo se deben a que el mercado de trabajo siempre se encuentra en equilibrio, pero también a que los salarios no disminuyen lo suficiente para restablecer el equilibrio lo que provoca paro involuntario.

El paro se debe al desplazamiento que experimenta la curva de demanda agregada de trabajo cuando los salarios no se ajustan.³⁴

2.29 PARO INVOLUNTARIO

El paro involuntario generado por la reducción de la demanda de trabajo, sería un problema social menos grave si sus efectos pudieran repartirse entre toda la población, en ese caso el problema fuese el *subempleo*

«*Subempleo quiere decir que los trabajadores disminuirían sus horas de trabajo por ende recibirían menos ingresos aunque ellos quisiesen trabajar más horas*»³⁵

³² Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica», Pearson Educación, México, 2004, pág.: 20.

³³ Felipe Larraín, «Macroeconomía en la Practica», Pearson Educación, México, 2004, Pag:23.

³⁴ Joseph Stiglitz, «Macroeconomía», Ariel S.A, Inglaterra, 1998, Pag : 127-128

³⁵ Joseph Stiglitz, «Macroeconomía», Ariel S.A, Inglaterra, 1998, Pag : 225

2.30 DESEMPLEO

El desempleo se considera como el conjunto de personas que están en la edad de trabajar y se encuentran sin trabajo, y están disponibles para trabajar además de estar buscando trabajo durante un periodo de referencia, tal como hace alusión Roura³⁶]

El desempleo, paro forzoso o desocupación de los asalariados que pueden y quieren trabajar, pero no encuentran un puesto de trabajo.

En las sociedades en las que la mayoría de la población vive de trabajar para los demás, el no poder encontrar un trabajo es un grave problema. Debido a los costes humanos derivados de la privación y del sentimiento de rechazo y de fracaso personal, la cuantía del desempleo se utiliza habitualmente como una medida del bienestar de los trabajadores. Esto significa que el desempleo ayuda a determinar si se está aprovechando los recursos humanos del país.

2.31 TIPOS DE DESEMPLEO

2.31.1 DESEMPLEO CÍCLICO

El desempleo cíclico se caracteriza como el paro de las épocas de crisis económicas, así lo establece Paul³⁷

“Cuando disminuyen el gasto y la producción totales, el desempleo aumenta en casi todas partes. No existe como consecuencia de las diferencias entre las tasas de inflación esperada y efectiva. La distinción entre desempleo cíclico y otros, ayuda a las economías a diagnosticar la salud general del mercado de trabajo y se encuentran esperando noticias del potencial empleador o cliente, y están disponibles para comenzar a trabajar”.

Esto significa que el desempleo cíclico se potencia con la demanda de bienes y servicios.

2.31.2 DESEMPLEO ESTRUCTURAL

El desempleo estructural se considera como el que subsiste en el tiempo con ciertas regiones o ramas de actividad, así como lo menciona Paul³⁸

³⁶ Roura Cuadrado Juan Política Económica McGraw-Hill España 2006 Pág : 145

³⁷ Paul Samuelson Economía McGraw-Hill España 1948 Pág. 335

“El desempleo estructural corresponde técnicamente a un desajuste entre oferta y demanda de trabajadores. Esta clase de desempleo es más pernicioso que el desempleo estacional y el desempleo friccional”.

Esto significa que el desempleo estructural es más perjudicial ya que es más elevada debido al constante desajuste entre la oferta y demanda de trabajo.

2.31.3 DESEMPLEO FRICCIONAL

El desempleo friccional se destaca por la rotación de empleo donde siempre existe una masa flotante de personas que han dejado o han perdido su antiguo empleo y esperan uno nuevo, tal como lo describe Paul³⁹

“Es el desempleo que se debe principalmente a las bajas voluntarias, a los cambios de trabajo y a las personas que entran por primera vez en la población activa o que se retornan a ella”.

Esto significa que el desempleo friccional es mayor cuando es más elevada la rotación en el empleo.

2.31.4 DESEMPLEO ESTACIONAL:

El desempleo estacional se caracteriza porque las actividades existentes requieren de solo una mano de obra en determinadas épocas del año, tal como lo explica Paul⁴⁰

“Por una parte el desempleo estacional es aquel que varía con las estaciones del año debido a fluctuaciones estacionales en la oferta o demanda de trabajo”.

Esto significa que el desempleo estacional es cambiante a las indeterminaciones de estación.

³⁸ Paul Samuelson Economía McGraw-Hill España 1948 Pág. 335

³⁹ Paul Samuelson Economía McGraw-Hill España 1948 Pág. 336

⁴⁰ Paul Samuelson Economía McGraw-Hill España 1948 Pág : 336

2.32 TEORÍAS DEL DESEMPLEO

2.32.1 CLÁSICA DEL DESEMPLEO

Un enfoque de una economía simple es que, la economía siempre se encuentra en pleno empleo, a pesar de que en la actualidad existe un desempleo natural, por tanto, se ofrece una serie de modificaciones al modelo básico.

-Una de estas modificaciones acepta que algunas personas están dispuestas a estar desempleadas, al menos por periodos cortos de tiempo, en busca de un trabajo mejor.

-una segunda modificación enfatiza que diversas fuerzas de mercado laboral, como las leyes, las instituciones y las tradiciones, pueden impedir que el salario real se mueva a su nivel de pleno empleo. (Si el salario real está fijado por encima al salario de pleno empleo, habrá desempleo). A esto se le suele llamar desempleo clásico⁴¹.

La teoría clásica principalmente hace hincapié en que el desempleo surge por la disposición de los empleados a trabajar a un salario económicamente atractivo, caso contrario prefieren no hacerlo, según este enfoque el principal determinante del desempleo son los salarios, los cuales pueden incentivar o no a trabajar a las personas.

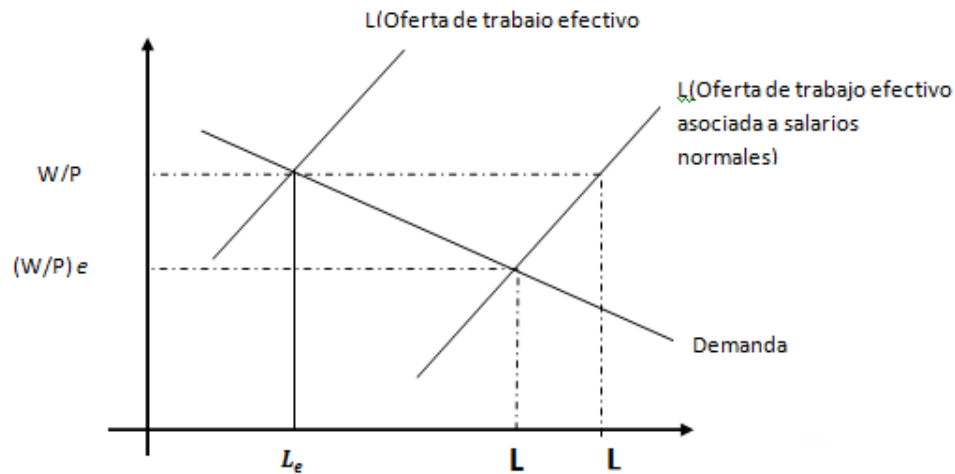
En esta teoría, como se puede observar en el gráfico, el empleo se determina por el cruce de las curvas de ofertas de trabajo se deriva de la maximización de utilidades por el individuo, la que depende positivamente del consumo de bienes y servicios, la demanda de trabajo dependerá de la maximización de utilidades de las empresas sujetas a una restricción tecnológica dada por la función de producción⁴²

Interpretación: En el grafico1 se observa que es el salario real vigente w/p al cual solamente L_e trabajadores deciden estar ocupados, mientras que $(L-L_e)$ trabajadores deciden permanecer desempleados, buscando mejores ocupaciones ya que el salario corriente está por debajo de su nivel normal o permanente, sin embargo, si los trabajadores se convencieran de que los salarios vigentes representan un nivel normal estos aceptarían emplearse a los salarios vigente.

⁴¹ Larrain B. y Sachs, 2004 pag : 69

⁴² Solimano 1988 pag : 3-5

GRAFICO 1 OFERTA DE TRABAJO ASOCIADO AL NIVEL DE SALARIO



Fuente: Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición»

2.32.2 TEORÍA NEOCLÁSICA DEL DESEMPLEO

Cuadrado indica que la teoría neoclásica respecto al mercado de trabajo funciona igual que cualquier otro mercado en condiciones de libre competencia, el cual, tenderá al equilibrio siempre y cuando no existan elementos institucionales perturbadores para el mismo⁴³.

Es así que la teoría neoclásica del desempleo se obtiene como resultado de la ampliación de la teoría del equilibrio del mercado al caso particular del mercado de trabajo. En un mercado particular se supone que la situación de equilibrio prevalecerá en el corto plazo debido a la libre operación de las fuerzas de mercado y su intersección determina la cantidad y el precio del equilibrio del mercado.

Pues bien lo que ocurre en el mercado de trabajo, según el pensamiento neoclásico es que los excesos de oferta no se comporta de la misma manera en los demás mercados debido a una circunstancia especial, que es la rigidez, la cual se explica como el efecto

⁴³ Cuadrado 2001 pag : 168

de la presencia de los elementos extraños en el funcionamiento de este mercado, y hacen algo muy distinto de un mercado libre, estos elementos se resumen en dos grandes causas, el estado y los sindicatos⁴⁴. Por lo general, la teoría neoclásica sostiene que los dos factores generales del desempleo no solo pueden actuar negativamente por separado, sino que provocan todo su mal cuando refuerzan mutuamente su influencia nociva por el famoso estado de bienestar, los neoclásicos dirigen sus ataques contra este, por ser el factor responsable en última instancia de que el desempleo sea tanto más elevado allí donde ese estado de bienestar es más fuerte, o ha crecido a mayor velocidad.

2.32.3 ENFOQUE KEYNESIANO DEL DESEMPLEO

En la práctica keynesiana el desempleo se puede unir con el concepto de desempleo involuntario, este concepto quiere decir que cuando el trabajador cree que el valor del salario que puede obtener es menor que el coste de oportunidad de no trabajar⁴⁵.

La teoría económica keynesiana, el análisis neoclásico era parcialmente correcto, sin embargo, este enfoque era excesivamente sencillo y pequeño por lo que la escuela keynesiana quiso contribuir con un punto de vista complementario, que hace referencia a que el salario no es solo un precio de un mercado en particular y un elemento de coste para las empresas, sino también algo tan importante, que los neoclásicos pasaron por alto, que el salario se concibe desde el punto de vista agregado, ante todo uno de los componentes básicos de la demanda agregada⁴⁶.

La teoría keynesiana, enuncia que cuando incrementa la ocupación también incrementa el ingreso real, ya que cuando el ingreso incrementa el consumo global incrementa, pero no tanto como el ingreso⁴⁷.

De aquí que los empresarios resentirían una pérdida si el aumento total de la ocupación se destinara a satisfacer a la mayor demanda de artículos de consumo

⁴⁴ Gerrero y guerrero, 2000 pag : 7

⁴⁵ Cuadrado, 2007 pag :

⁴⁶ Guerrero y guerrero 2000, pag : 10-11

⁴⁷ Cuadrado 2001 pag : 165-166

inmediato, para justificar cualquier cantidad dada de ocupación, debe existir cierto volumen de inversión que baste para absorber el excedente que arroja la producción total sobre lo que la comunidad decide consumir cuando la ocupación se encuentra en dicho nivel, porque, a menos que exista este volumen de inversión, los ingresos de los empresarios serán menores que los requeridos para inducirlos a ofrecer la cantidad de ocupación necesaria.

2.33 LA TASA DE DESEMPLEO

El desempleo es una variable importante que estudia la macroeconomía. La tasa de desempleo mide el número de personas que buscan activamente un trabajo sin encontrarlo, como porcentaje o fracción de la fuerza de trabajo total⁴⁸.

La tasa de desempleo es el porcentaje de la mano de obra que no está empleada y que están en busca de una ocupación, como proporción de la fuerza de trabajo total.

La tasa de desempleo está relacionada con las fluctuaciones del ciclo económico, las caídas en la producción se relacionan con incrementos de desempleo, los aumentos están ligados con una declinación en la tasa de desempleo, cuando el desempleo se encuentra en su tasa natural se dice que la economía está en pleno empleo⁴⁹.

La tasa de desempleo compara el total de desempleados de la economía con respecto a la población económicamente activa (PEA), la tasa de desempleo puede expresarse como.

$$\text{Tasa de desempleo} = (\text{N}^\circ \text{ de desempleados} / \text{población económicamente activa}) * 100$$

2.34 LA TASA DE DESEMPLEO NATURAL

La tasa de desempleo natural tal como se vio en el desempleo friccional, hay muchas personas que abandonan sus puestos de trabajo involuntariamente para cambiar por otras fuentes, cuando dividimos el conjunto de estas personas por el total de la población activa, tenemos la tasa natural de desempleo, en realidad la tasa de

⁴⁸ Larrain B, Sachs, 2004, pag : 8

⁴⁹ blanchard, Pérez, 2000, pag : 217

desempleo que existe cuando hay pleno empleo aunque esta expresión parecería contradictoria⁵⁰.

La tasa natural de desempleo es la cifra en torno a la que fluye la tasa real, y es la tasa que resulta de sumar el desempleo friccional y estructural. Se denomina desempleo cíclico a las desviaciones que experimenta la tasa de desempleo real respecto a la tasa natural de desempleo, como su propio nombre lo indica, el desempleo cíclico es el desempleo que surge del ciclo económico, las políticas públicas no pueden mantener de manera constante la tasa de desempleo por debajo de la tasa natural sin acelerar la inflación.

Podemos resumir las reacciones existentes entre los diferentes tipos de desempleo como:

-desempleo natural= desempleo friccional + desempleo estructural

-desempleo real=desempleo natural +desempleo cíclico

La tasa natural del desempleo es una constante que no cambia con el paso del tiempo y que no se ve influida por la política, esta afirmación es incorrecta.⁵¹

2.35 LA CURVA DE PHILLIPS

La evidencia empírica de Phillips desarrollada a partir del año 1970, indica que la inflación presente no depende solamente del desempleo sino también de las expectativas de la inflación. Tal dependencia se debe al hecho de que los salarios y los precios se ajustan solo de forma infrecuente consecuentemente cuando los ajustes son realizados , estos están basados en pronósticos inflacionarios, por lo tanto mientras más alta sea la tasa de inflación mayor será el desempleo requerido para alcanzar una determina tasa de inflación real, es así que se formuló la denominada curva de Phillips aumentada con expectativas, la expectativa intertemporal implica que las expectativas actuales sobre la inflación afectan al intercambio futuro entre inflación y desempleo.

⁵⁰ Blacutt Mendoza, 2011, pag : 245

⁵¹ Krugman, Wells 2017, pág : 373-374

Una tasa mal alta de inflación presente típicamente genera expectativas sobre la inflación más altas en el futuro, de tal forma que se pone más difícil lograr los objetivos de las políticas de estabilización⁵².

Otros de los fenómenos de la economía que se encuentra ligado a los ciclos de producciones el fenómeno de la inflación. El desempleo y la inflación son muchas veces la causa de la disyuntiva en quienes manejan la política económica, debido a que muchas veces para contrarrestar el crecimiento de uno de ellos se tendría que aumentar el otro este análisis se lo puede determinar a través de la curva de Phillips.

El análisis de la inflación y el desempleo llevado a cabo el año de 1958 por A.W Phillips, dios como resultado un estudio que mostraba claramente la conducta del fenómeno de la inflación y el desempleo a través de una curva que llevaría su nombre, la curva de Phillips es una relación inversa entre la tasa de desempleo y la tasa de aumento de los salarios monetarios. Cuando más alta es la tasa de desempleo más baja es la tasa de inflación de los salarios. En otras palabras existe una disyuntiva o intercambio entre la inflación de los salarios y el desempleo⁵³.

2.36 PRODUCTO INTERNO BRUTO

El producto interno bruto es un indicador, que mide el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un país durante un periodo de tiempo (normalmente un trimestre o un año).

El PIB es una magnitud de flujo:

-contabiliza solo os bienes y servicios producidos durante un periodo, por lo general un año o un trimestre.

-no contabiliza los bienes y servicios que son fruto del trabajo informal (trabajo doméstico, intercambios entre conocidos, etc.)

⁵² real academia de Suecia, 2006.

⁵³ Burbano Toledo, 2011 pag : 29

El PIB no contabiliza los bienes intermedios si durante el mismo periodo se usó para producir el bien final. El PIB solo incluye por lo tanto el valor agregado de un bien⁵⁴.

El PIB es el valor total de la producción corriente de bienes dentro de un territorio durante un periodo dado, el PIB contabiliza la producción total y se mide en unidades monetarias local, el PIB captura la producción de bienes corrientes de bienes finales a precios de mercado, producción corriente significa que no se considera la reventa de artículos producidos en un año anterior⁵⁵.

El producto interno bruto suele considerarse el mejor indicador de los resultados de la economía por lo tanto el PIB es igual a:

- la renta total de todos los miembros de la economía.
- el gasto total en la producción de bienes y servicios de la economía.

Desde el punto de vista de renta o gasto, el PIB mide algo que preocupa a la gente, su renta.

Asimismo, una economía que tenga una elevada producción de bienes y servicios puede satisfacer mejor las demandas de las economías domésticas, empresas y estado.

Dicho de otra manera el producto interno bruto (PIB) o valor de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de una nación en un año determinado⁵⁶.

2.37 LEY DE OKUN

La ley de Okun fue propuesta a principios de los años sesenta por el economista norteamericano Arthur Okun (Okun, 1962), 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. Aplicar el término de “ley” a esta relación empírica puede dar lugar a confusiones sobre su validez y aplicabilidad, puesto que no define una relación teórica estricta entre variables, estando su

⁵⁴ Blanchard, Oliver, 2000 , pág. :4

⁵⁵ Larrain B, Jeffrey D, sachs, 2004, pag : 24

⁵⁶ Mankiw 1997, pag : 20

formulación basada principalmente en estimaciones estadísticas entre datos, como suele suceder para la mayoría de las relaciones socioeconómicas (como por ejemplo la curva de Phillips). A esta relación de Okun se le ha aplicado el nombre de “ley” debido a que es 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 paro. Análogamente, una economía en recesión disminuirá el número de empleados, aumentando en consecuencia su nivel de desempleo⁵⁷.

Desde su primera formulación hasta nuestros días han surgido numerosas versiones sobre la ley de Okun, siendo la principal diferencia entre ellas la forma de calcular las variaciones del desempleo y la producción.

La ley de Okun utilizada en este trabajo describe la relación existente entre la brecha del desempleo y la brecha de la producción, definida esta brecha como la diferencias entre los componentes reales y estructurales para ambas variables.

En este trabajo nos referimos al nivel estructural de una variable como la tendencia a largo plazo de la variable en cuestión, estando ésta determinada principalmente por sucesos con repercusiones económicas importantes (como pueden ser, por ejemplo, la modificación de leyes laborales y económicas, o la introducción en el mercado de trabajo de nuevas tecnologías con alto valor añadido). En cambio, la componente cíclica de una variable explica las variaciones que pueda sufrir ésta a corto plazo, estando condicionada principalmente por sucesos socioeconómicos con efectos temporales (como, por ejemplo, la crisis coyuntural de algunos sectores productivos). La evolución en el tiempo de esta componente tiene especial relevancia, porque permite definir y caracterizar los diferentes ciclos de la serie. Matemáticamente, la

⁵⁷ Usubiaga, 2010, Pag.:1

descomposición de una variable económica, en su parte estructural y cíclica, puede escribirse como sigue:

$$Cr = Ce + Cc$$

Siendo Cr el nivel real de la magnitud, Ce la componente estructural y Cc la componente cíclica⁵⁸.

MARCO TEORICO ECONOMETRICO

2.38 ¿QUÉ ES LA ECONOMETRÍA?

La econometría es la rama de la economía que hace un uso extensivo de modelos matemáticos y estadísticos así como de la programación lineal y la teoría de juegos para analizar, interpretar y hacer predicciones sobre sistemas económicos, prediciendo variables como el precio de bienes y servicios, tasas de interés, tipos de cambio, las reacciones del mercado, el coste de producción, la tendencia de los negocios y las consecuencias de la política económica.⁵⁹

Se entiende por variable estadística al símbolo que representa al dato o carácter objeto de nuestro estudio de los elementos de la muestra y que puede tomar un conjunto de valores⁶⁰.

Se emplea el concepto de variable para referirnos a cualquier característica, que toma valores diferentes de un conjunto de observaciones⁶¹.

Variable dependiente. Es aquella que depende de otras variables llamadas independientes⁶².

se entiende por variable dependiente al fenómeno al fenómeno que se quiere estudiar mediante la manipulación de la variable independiente, sobre ella no ejerce ningún

⁵⁸ Usabiaga, 2010, pag : 2

⁵⁹ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 1.

⁶⁰ Cardiel y Zamorano 2011, pag: 11

⁶¹ Martin y Manar, 2002, pag: 11

⁶² Según Himmel 1998, pag: 2

control, tan solo se observa y se mide las observaciones de las diferencias encontradas en ella permitirán confirmar o rechazar la hipótesis sometida a pruebas

Variable independiente. Es aquella de la cual depende la variable dependiente⁶³.

También llamadas relevantes, son todas las relacionadas con el fenómeno que queremos explicar y que de alguna manera le causan variaciones⁶⁴.

2.39 TERMINO DE PERTURBACIÓN ESTOCÁSTICA

Es un término que sustituye o representa a todas las variables excluidas u omitidas que puedan afectar a Y pero que no se agregan al modelo de regresión.

Modelo de regresión lineal.

El método de mínimos cuadrados presenta propiedades estadísticas muy atractivas que lo han convertido en uno de los métodos más eficaces y populares del análisis de regresión, para entenderlo primero explicaremos el principio de los mínimos cuadrados.⁶⁵

Recordemos la FRP de dos variables:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 * X_i + u_i$$

Sin embargo, la FRP no es observable directamente por lo tanto se calcula a través de la FRM

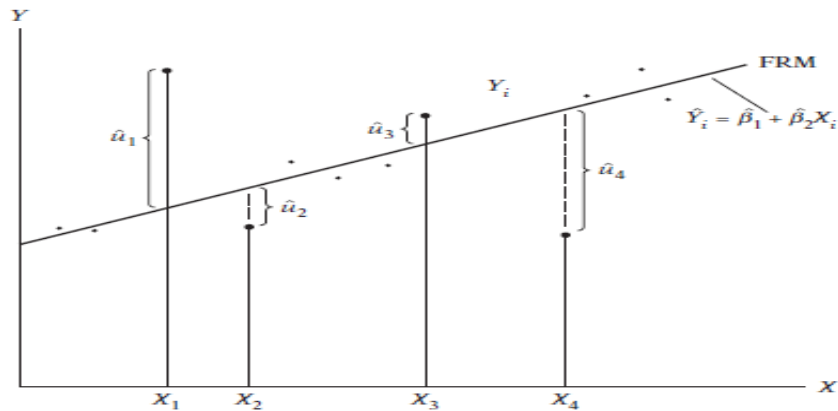
$$\begin{aligned} Y_i &= \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i \\ &= \hat{Y}_i + \hat{u}_i \end{aligned}$$

⁶³ Según Himmel 1998, pag:2

⁶⁴ UNIZAR, 211, pag.:

⁶⁵ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 55-56

GRAFICO 2 CRITERIO DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS



Fuente: Demudar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición»

Supuestos para estimar los parámetros mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

1.-*modelo de regresión lineal*: el modelo debe ser lineal en parámetros, aunque puede ser lineal o no en las variables.

2.-*valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error*: los valores que toman regresoras X pueden considerarse fijos en muestras repetidas (el caso de regresora fija), o haber sido muestreados junto con la variable dependiente Y (regresora estocástica).

En el segundo caso se supone que las variables X y el término de error son independientes, esto es $COV(X_i, U_i)=0$

3.-*el valor medio de la perturbación U_i es igual a cero*: dado el valor de X_i , la media o el valor esperado del término de perturbación aleatoria U_i es cero, simbólicamente $E(u_i, X_i)=0$

4.- *homoscedasticidad o varianza constante de U_i* : La varianza del término de error, o perturbación, es la misma sin importar el valor de X.

5.-no hay autocorrelación entre las perturbaciones: dadas dos variables cualesquiera de X_i, X_j y $X_i(i=j)$, la correlación entre dos perturbaciones u_i y u_j es cero, entonces las observaciones se muestrean de manera independiente

6.-el número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros a estimar: sucesivamente el número de observaciones debe ser mayor al número de variables explicativas o independientes.

7.-la naturaleza de las variables X : no todos los valores de X en una muestra determinada deben ser iguales, técnicamente la varianza de X debe ser un número positivo. Además no puede haber valores atípicos de la variable X , es decir, valores muy grandes o pequeños en relación al resto de las observaciones⁶⁶.

2.40 MULTICOLINEALIDAD

El término *multicolinealidad* se atribuye a Ragnar Frisch. Originalmente, designaba una relación lineal “perfecta” o exacta entre algunas o todas las variables explicativas de un modelo de regresión. Para la regresión con k variables que incluye las variables explicativas $X_1, X_2, \dots, \dots, X_K$

(Donde $X_1 = 1$ para todas las observaciones de forma que den cabida al término del intercepto), se dice que existe una relación lineal exacta si se satisface la siguiente condición:⁶⁷

$$\lambda_1 * X_1 + \lambda_2 * X_2 + \dots + \lambda_k * X_k = 0$$

Dónde:

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$, son constantes tales que no todas son simultáneamente iguales a cero.

$$\lambda_1 * X_1 + \lambda_2 * X_2 + \dots + \lambda_k * X_k + v_i = 0$$

Donde v_i es un término de error estocástico.

⁶⁶ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 61-67.

⁶⁷ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 61-67.

2.40.1 CONSECUENCIAS PRÁCTICAS DE LA MULTICOLINEALIDAD

En los casos de casi o alta multicolinealidad es probable que se presenten las siguientes consecuencias:

1. Aunque los estimadores de MCO son MELI, presentan varianzas y covarianzas grandes que dificultan la estimación precisa.
2. Debido a la consecuencia 1, los intervalos de confianza tienden a ser mucho más amplios, lo cual propicia una aceptación más fácil de la “hipótesis nula cero” (es decir, que el verdadero coeficiente poblacional es cero).
3. También debido a la consecuencia 1, la razón t de uno o más coeficientes tiende a ser estadísticamente no significativa.
4. Aunque la razón t de uno o más coeficientes sea estadísticamente no significativa, R^2 , la medida global de bondad de ajuste, puede ser muy alta.
5. Los estimadores de MCO y sus errores estándar son sensibles a pequeños cambios en los datos.⁶⁸

2.40.2 DETECCIÓN DE MULTICOLINEALIDAD:

Como la multicolinealidad es en esencia un fenómeno de tipo maestral que surge de información sobre todo no experimental recopilada en la mayoría de las ciencias sociales, no hay un método único para detectarla o medir su fuerza.

Lo que se tiene en realidad son ciertas reglas prácticas, algunas informales y otras formales, pero todas reglas prácticas. Consideremos algunas de ellas⁶⁹

1. Una R^2 elevada pero pocas razones t significativas: Como ya mencionamos, es un síntoma

“clásico” de multicolinealidad. Si R^2 es alta, es decir, está por encima de 0.8, la prueba F , en la mayoría de los casos, rechazará la hipótesis de que los coeficientes parciales

⁶⁸ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 327.

⁶⁹ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 337.

de pendiente son simultáneamente iguales a cero, pero las pruebas t individuales mostrarán que ningún coeficiente parcial de pendiente, o muy pocos, son estadísticamente diferentes de cero. Demostramos lo anterior con claridad en el ejemplo de consumo-ingreso-riqueza.

Aunque este diagnóstico es razonable, su desventaja es que “es demasiado fuerte, en el sentido de que la multicolinealidad se considera dañina únicamente cuando no se puede separar la totalidad de las influencias de las variables explicativas sobre Y ”⁷⁰.

2. Altas correlaciones entre parejas de regresoras: Otra regla práctica recomendable consiste en observar el coeficiente de correlación de orden cero o entre dos regresoras. Si éste es alto, digamos, superior a 0.8, la multicolinealidad es un problema grave. La desventaja con este

Criterio es que, aunque las altas correlaciones de orden cero pueden sugerir la presencia de colinealidad, no es necesario que dichas correlaciones sean altas para tener colinealidad en un determinado caso específico. En términos un poco técnicos: *las correlaciones de orden cero elevadas son una condición suficiente pero no necesaria para la existencia de multicolinealidad, debido a que puede existir a pesar de que las correlaciones de orden cero o correlaciones simples sean comparativamente bajas (es decir, inferiores a 0.50)*⁷¹.

3. Examen de las correlaciones parciales: Debido al problema recién descrito, que se basa en correlaciones de orden cero, Farrar y Glauber sugieren que deben observarse, en lugar de ellas, los coeficientes de correlación parcial.¹⁹ De esta forma, en la regresión de Y sobre X_2 , X_3 y X_4 , si se encuentra que $R_{21.234}$ es muy elevada pero $r_{212.34}$, $r_{213.24}$ y $r_{214.23}$ son comparativamente bajas, esto puede sugerir que las variables X_2 , X_3 y X_4 están muy inter correlacionadas y que por lo menos una de estas variables es superflua. Si bien puede ser útil un estudio de correlaciones parciales, nada garantiza que proporcionen una guía infalible sobre multicolinealidad, pues puede

⁷⁰ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 337.

⁷¹ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 338.

sucedir que tanto R^2 como todas las correlaciones parciales sean lo bastante altas. Sin embargo, y tal vez más importante, C. Robert

Wichers mostró que la prueba de correlación parcial de Farrar-Glauber es ineficaz en el sentido de que una determinada correlación parcial puede ser compatible con diferentes patrones de multicolinealidad⁷².

4. Regresiones auxiliares: Como la multicolinealidad surge porque una o más de las regresoras son combinaciones lineales exactas o aproximadas de las demás regresoras, una forma de determinar cuál variable X está relacionada con las demás variables X es efectuar la regresión de cada X_i sobre las variables X restantes y calcular la R^2 correspondiente, que se designa $R^2_{x_i}$; cada una de estas regresiones se denomina regresión auxiliar, auxiliar a la regresión principal de Y sobre las X . Así, conforme a la relación entre F y R^2 establecida en, la variable $F_i = R^2_{x_i} \cdot x_2 x_3 \cdots x_k (k - 2)1 - R^2_{x_i} \cdot x_2 x_3 \cdots x_k (n - k + 1)$

Sigue la distribución F con $k - 2$ y $n - k + 1$ gl, n representa el tamaño de la muestra, k representa el número de variables explicativas incluyendo el intercepto y $R^2_{x_i} \cdot x_2 x_3 \cdots x_k$ es el coeficiente de determinación en la regresión de la variable X_i sobre las variables X restantes. Si la F calculada excede a la F_i crítica en el nivel de Significancia seleccionado, se dice que la X_i particular es colineal con las demás X ; si no excede a la F_i crítica, se dice que ésta no es colineal con las demás X , en cuyo caso se puede mantener la variable en el modelo. Si F_i Es estadísticamente significativa, aún hay que decidir si la X_i en consideración debe eliminarse del modelo⁷³.

5. Valores propios e índice de condición: Mediante *EViews* podemos calcular los *valores propios* y el *índice de condición* para diagnosticar la multicolinealidad.

No analizaremos aquí el tema de los valores propios, pues implicaría abordar temas de álgebra matricial, fuera del alcance de este libro.

⁷² Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 338.

⁷³ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 339.

Sin embargo, a partir de estos valores propios puede derivarse lo que se conoce como número de condición k , definido como:

$$k = \text{Valor propio máximo} / \text{Valor propio mínimo}$$

Y el índice de condición (IC), definido como

$$IC = \sqrt{\text{Valor propio máximo} / \text{Valor propio mínimo}} = \sqrt{k}$$

6. Tolerancia y factor de inflación de la varianza:

Ya vimos el FIV y la TOL.

Conforme el coeficiente de determinación en la regresión de la regresora X_j sobre las regresoras restantes del modelo se aproxima a la unidad, es decir, conforme se incrementa la colinealidad de X_j con las demás regresoras, FIV también aumenta, y en el límite puede ser infinito.

Algunos autores utilizan, por consiguiente, el FIV como indicador de la multicolinealidad: entre mayor es el valor del FIV_j , mayor “problema” o colinealidad que tiene la variable X_j .⁷⁴

2.41 HETEROSCEDASTICIDAD

El supuesto de homoscedasticidad, o *igual* (homo) *dispersión* (cedasticidad), es decir, *igual varianza*. Simbólicamente:

$$E(u_i^2) = \sigma_i^2$$

Para entender la diferencia entre homoscedasticidad y heteroscedasticidad, suponga que en el modelo con dos variables $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$, Y representa el ahorro y X el ingreso.

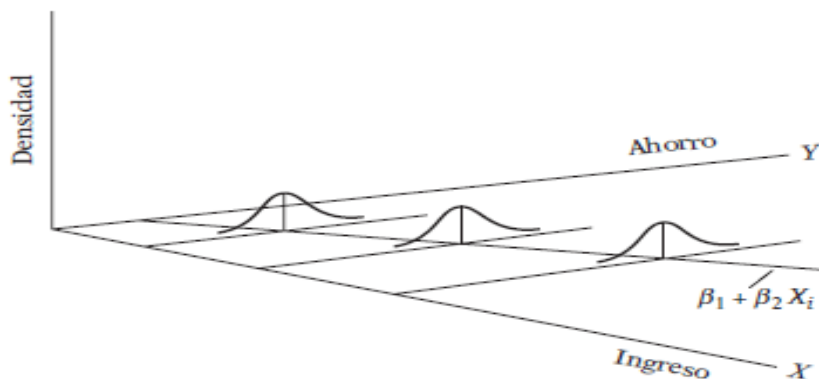
El grafico 3 y 4 indican que a medida que el ingreso aumenta, el ahorro en promedio también aumenta. Pero, en el grafico 3 la varianza del ahorro permanece igual en todos

⁷⁴ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V., México 2010 pág.: 340.

los niveles de ingreso, mientras que en el grafico 4 se incrementa con aumentos del ingreso.

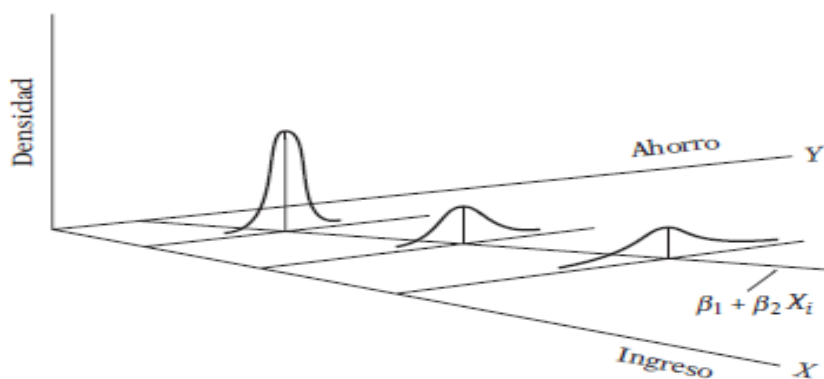
Parece que en el grafico 4 en promedio, las familias de ingresos más altos ahorran más que las de ingresos más bajos, pero también hay más variabilidad en su ahorro.⁷⁵

GRAFICO 3 PERTURBACIONES HOMOSCEDASTICAS



Fuente: Demodar N. Gujarati, Econometría Quinta Edición

GRAFICO 4 PERTURBACIONES HETEROSCEDASTICAS



Fuente: Demodar N. Gujarati, Econometría Quinta Edición

⁷⁵ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 366.

Hay diversas razones por las cuales las varianzas de u_i pueden ser variables, algunas de las Cuáles son las siguientes:

1. Con base en los *modelos de aprendizaje de los errores*, a medida que la gente aprende, Disminuyen sus errores de comportamiento con el tiempo. En este caso, esperamos que σ_i^2 se reduzca. Como ejemplo, considere el grafico 4, que relaciona el número de errores cometidos en una prueba de mecanografía durante un periodo dado.

Como indica el grafico 4 a medida que aumenta el número de horas de esta práctica, se reduce el número promedio de errores de mecanografía, al igual que sus varianzas.

2. A medida que mejoran las técnicas de recolección de datos, es probable que σ_i^2

Se reduzca, así, es probable que los bancos con equipos complejos de procesamiento de información cometan menos errores en los informes mensuales o trimestrales de sus clientes que los bancos que no los posean.

3. La heteroscedasticidad también surge por la presencia de datos atípicos o aberrantes. Una observación atípica es la que es muy diferente (muy pequeña o muy grande) en relación con las demás observaciones en la muestra. De manera más precisa, un dato atípico es una observación que proviene de una población distinta a la que genera las demás observaciones de la muestra.

La inclusión o exclusión de una observación de este tipo, en especial si el tamaño de la muestra es pequeño, puede alterar sustancialmente los resultados del análisis de regresión.

5. Otra fuente de la heteroscedasticidad es la asimetría en la distribución de una o más regresoras incluidas en el modelo. Los ejemplos los constituyen variables económicas como ingreso, riqueza y escolaridad.

Es bien sabido que la distribución del ingreso y la riqueza en la mayoría de las sociedades es desigual, pues la mayor parte del ingreso o la riqueza les corresponde a unos cuantos individuos pertenecientes a los estratos superiores.

6. Otras fuentes de heteroscedasticidad: como señala David Hendry, la heteroscedasticidad también surge debido a 1) la incorrecta transformación de los datos (por ejemplo, las transformaciones de razón o de primeras diferencias) y 2) una forma funcional incorrecta (por ejemplo, modelos lineales frente a modelos log-lineales)⁷⁶

2.41.1 CONSECUENCIA DE UTILIZAR MCO EN PRESENCIA DE HETEROSCEDASTICIDAD:

Como vimos, $\tilde{\beta}_2^*$ y $\tilde{\beta}_2$ son estimadores (lineales) insesgados: para muestreo repetido, en promedio, $\tilde{\beta}_2^*$ y $\tilde{\beta}_2$ serán iguales al verdadero β_2 , es decir, ambos son estimadores insesgados. Pero sabemos que $\tilde{\beta}_2^*$ es el eficiente, es decir, tiene la menor varianza. ¿Qué sucede con los intervalos de confianza, las pruebas de hipótesis y con otros procedimientos si continuamos utilizando el estimador de MCO, $\tilde{\beta}_2$? Se distinguen dos situaciones⁷⁷.

- **Estimación por MCO con heteroscedasticidad:**

Suponga que utilizamos $\tilde{\beta}_2$ y la fórmula de varianza dada, la cual considera explícitamente la heteroscedasticidad. Con esta varianza y la suposición de que se conocen las σ_i^2 ¿es posible establecer intervalos de confianza y probar hipótesis con las pruebas t y F usuales? La respuesta suele ser no, pues puede demostrarse que $\text{var}(\tilde{\beta}_2^*) \leq \text{var}(\tilde{\beta}_2)$, lo cual significa que los intervalos de confianza basados en estos últimos serán innecesariamente grandes.

Como resultado, es probable que las pruebas t y F den resultados imprecisos en el sentido de que la $\text{var}(\tilde{\beta}_2)$ es demasiado grande, y lo que parece un coeficiente estadísticamente no significativo (pues el valor t es más bajo de lo apropiado), de

⁷⁶ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 366-367-368.

⁷⁷ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 374.

hecho puede resultar significativo si se establecen intervalos de confianza correctos con base en el procedimiento de MCG.

- **Estimación por MCO sin heteroscedasticidad:**

La situación se torna muy grave si, además de $\tilde{\beta}_2$, también se sigue utilizando la fórmula habitual de varianza (homocedástico), aunque exista heteroscedasticidad o se sospeche su existencia: observe que éste es el caso más probable de los dos que aquí se analizan, pues al hacer una regresión estándar por MCO e ignorar (o no conocer) la existencia de la heteroscedasticidad se producirá una varianza de $\tilde{\beta}_2$ como la dada en.

En primer lugar, la $\text{var}(\tilde{\beta}_2)$ es un estimador *sesgado* de $\text{var}(\beta_2)$, es decir, en promedio, ésta sobreestima o subestima la última y *en general* no se puede decir si el sesgo es positivo (sobreestimación) o negativo (subestimación), pues éste depende de la naturaleza de la relación entre σ_i^2 y los valores tomados por la variable explicativa X . El sesgo surge de que $\hat{\sigma}_i^2$, el estimador convencional de σ^2 , a saber, $u_i^2/(n-2)$, deja de ser un estimador insesgado del último en presencia de heteroscedasticidad. Como resultado, ya no es posible depender de los intervalos de confianza calculados convencionalmente ni de las pruebas t y F tradicionales. En resumen, si insistimos en los procedimientos de prueba usuales a pesar de la presencia de heteroscedasticidad, las conclusiones o inferencias que obtengamos pueden ser muy equivocadas⁷⁸.

2.41.2 DETECCION DE LA HETEROSCEDASTICIDAD

Podemos examinar algunos métodos informales y formales para detectar la heteroscedasticidad. Como revelará el siguiente análisis, la mayoría de estos métodos se basan en el examen de los residuos \hat{u}_i de MCO, pues son éstos los que se observan y no las perturbaciones u_i . Se espera que \hat{u}_i sean buenas estimaciones de u_i , esperanza que se cumple si el tamaño de la muestra es lo bastante grande

⁷⁸ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 374-375.

2.41.3 MÉTODOS INFORMALES

Naturaleza del problema

Con mucha frecuencia la naturaleza del problema en consideración sugiere la posibilidad de heteroscedasticidad. Por ejemplo, a partir del trabajo pionero de Prais y Houthakker sobre estudios de presupuesto familiar, en el cual hallaron que la varianza residual correspondiente a la regresión del consumo sobre el ingreso aumentaba con el ingreso, hoy en día generalmente se supone que en encuestas similares se pueden esperar varianzas desiguales entre las perturbaciones. De hecho, en la información de corte transversal que comprende unidades heterogéneas, la heteroscedasticidad puede ser la regla y no la excepción. Así, en el análisis de corte transversal que relaciona el gasto de inversión con las ventas, la tasa de interés, etc., suele esperarse la presencia de heteroscedasticidad si se agrupan empresas pequeñas, medianas y grandes⁷⁹.

2.41.4 MÉTODO GRÁFICO

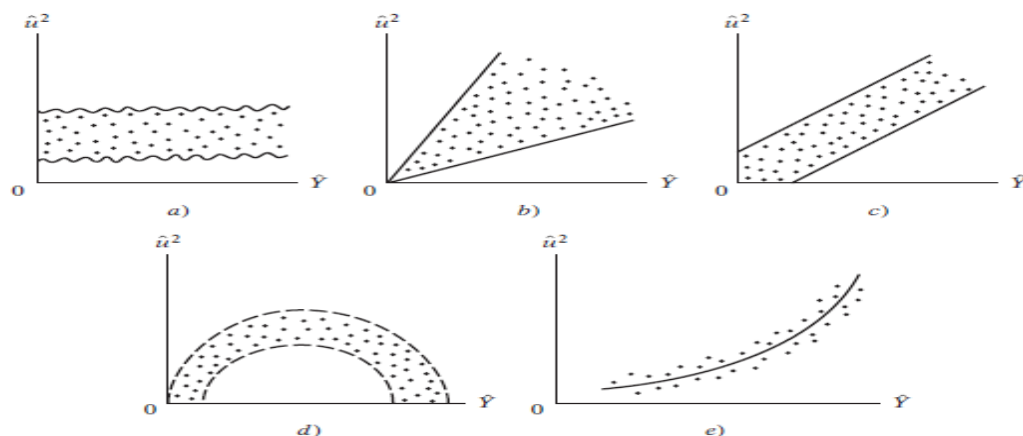
Si no hay información *a priori* o empírica sobre la naturaleza de la heteroscedasticidad, en la práctica se puede llevar a cabo un análisis de regresión con el supuesto de que no hay heteroscedasticidad y luego hacer un examen *post mortem* de los residuos elevados al cuadrado, \hat{u}_i^2 , para ver si exhiben algún patrón sistemático.

Aunque los \hat{u}_i^2 no son lo mismo que los u_i^2 , los primeros sirven como representantes de los últimos sobre todo si el tamaño de la muestra es lo bastante grande.

Un examen de los \hat{u}_i^2 puede revelar patrones como los de la figura.

⁷⁹ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 376.

GRAFICO 5 PATRONES HIPOTETICOS DE LOS RESIDUOS ESTIMADOS AL CUADRADO AL CUADRADO



Fuente: Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición»

En la figura se grafican los \hat{u}_i^2 frente a los \hat{Y}_i , que son los Y_i estimados mediante la línea de regresión, con la idea de averiguar si el valor medio estimado de Y está relacionado sistemáticamente con el residuo al cuadrado. En la figura a) se ve que no hay un patrón sistemático entre las dos variables, lo cual sugiere que tal vez no haya heteroscedasticidad en los datos. Sin embargo, las figuras b) a e) muestran patrones definidos. Por ejemplo, la figura c) sugiere una relación lineal, mientras que las figuras d) y e) indican una relación cuadrática entre \hat{u}_i^2 y Y_i .

Con tal conocimiento, aunque informal, es posible transformar los datos de manera que, una vez transformados, no presenten heteroscedasticidad lugar de graficar los \hat{u}_i^2 frente a los Y_i , se pueden graficar frente a una de las variables explicativas, en especial si el gráfico de \hat{u}_i^2 frente a Y_i presenta un patrón como el de la figura a).

2.41.5 MÉTODOS FORMALES:

2.41.5.1 PRUEBA BREUSCH-PAGAN-GODFREY

El éxito de la prueba de Goldfeld-Quandt depende no sólo del valor de c (el número de observaciones centrales que se van a omitir), sino también de la identificación de la variable X correcta que servirá de referencia para ordenar las observaciones. Esta limitación de la prueba se evita si

Consideramos la prueba Breusch-Pagan-Godfrey (BPG).

Paso 1. Estime el modelo mediante MCO y obtenga los residuos $\hat{u}_1, \hat{u}_2, \dots, \hat{u}_n$.

Paso 2. Obtenga $\hat{\sigma}^2 = \hat{u}_i^2/n$.

Paso 3. Construya las variables pi definidas como $pi = \hat{u}_i^2/\hat{\sigma}^2$ Que es simplemente cada residuo elevado al cuadrado dividido entre $\hat{\sigma}^2$.

Paso 4. Haga la regresión de los pi así construidos sobre las Z como

$$Pi = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi} + v_i$$

Donde v_i es el término de residuo para esta regresión.

Paso 5. Obtenga la SCE (suma de cuadrados explicada), Si suponemos que los u_i están normalmente distribuidos, se demuestra que si hay homoscedasticidad, y si el tamaño n de la muestra aumenta indefinidamente, entonces \sim asin $\chi^2(m-1)$ Es decir, sigue una distribución ji cuadrada con $(m - 1)$ grados de libertad. (Nota: asin significa asintóticamente.) Una prueba de heteroscedasticidad y de sesgo de especificación⁸⁰.

2.41.5.2 PRUEBA GENERAL DE HETEROSCEDASTICIDAD DE WHITE

A diferencia de la prueba de Goldfeld-Quandt, que requiere reordenar las observaciones respecto de la variable X que supuestamente ocasiona la heteroscedasticidad, o de la prueba BGP, sensible al supuesto de normalidad, la prueba general de heteroscedasticidad propuesta por White no se apoya en el supuesto de normalidad y es fácil aplicarla.²⁴ Como ilustración de la idea básica, Considere el siguiente modelo de regresión con tres variables (la generalización al modelo con k Variables es sencilla): $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$

Para realizar la prueba de White se procede de la siguiente forma:

Paso 1. Dada la información, estime el modelo y obtenga los residuos \hat{u}_i .

⁸⁰ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.:385-386.

Paso 2. Efectúe la siguiente regresión (*auxiliar*):

$$\hat{u}_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{2i} X_{3i} + \alpha_6 X_{3i}^2 + v_i$$

Paso 3. Según la hipótesis nula de que no hay heteroscedasticidad, puede demostrarse que el tamaño de la muestra (n) multiplicado por R^2 obtenido de la regresión auxiliar *asintóticamente* sigue la distribución ji cuadrada con gl igual al número de regresoras (sin el término constante) en la regresión auxiliar.

Es decir: $n \cdot R^2 \sim \text{asintóticamente } \chi^2_{gl}$

Donde los gl son iguales a los definidos antes. En el ejemplo, hay 5 gl porque hay 5 regresoras en la regresión auxiliar.

Paso 4. Si el valor ji cuadrada obtenido excede al valor ji cuadrada crítico en el nivel de significancia seleccionado, la conclusión es que hay heteroscedasticidad. Si éste no excede el valor ji cuadrada crítico, no hay heteroscedasticidad, lo cual quiere decir que, en la regresión auxiliar, $\alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$ heteroscedasticidad puede no necesariamente ser la causa, sino los errores de especificación.

En otras palabras, la prueba de White puede ser una prueba de heteroscedasticidad (pura), de error de especificación o de ambos. Se argumenta que, si no están presentes términos con productos cruzados en el procedimiento de prueba de White, esto constituye una prueba de heteroscedasticidad pura⁸¹.

2.42 AUTOCORRELACION:

El término autocorrelación se define como la “correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo [como en datos de series de tiempo] o en el espacio [como en datos de corte transversal]”. En el contexto de regresión, el modelo clásico de regresión lineal supone que no existe tal autocorrelación en las perturbaciones u_i .

⁸¹ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V., México 2010 pág.: 386-388.

Simbólicamente:

$$\text{Cov}(u_i, u_j / x_i, x_j) = E(u_i u_j) = 0 \quad i \neq j$$

En forma sencilla, el modelo clásico supone que el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no recibe influencia del término de perturbación relacionado con cualquier otra observación. Sin embargo, si existe tal dependencia, hay autocorrelación. En esta situación, la interrupción ocasionada por una huelga este trimestre puede afectar muy fácilmente la producción del siguiente trimestre, o los incrementos del gasto de consumo de una familia pueden muy bien inducir a otra familia a aumentar su gasto de consumo para no quedar rezagada.

Antes de encontrar la razón de la autocorrelación es esencial aclarar la terminología. Aunque hoy en día es común tratar como sinónimos los términos autocorrelación y correlación serial, algunos autores prefieren diferenciarlos. Por ejemplo, Tintner define autocorrelación como “correlación rezagada de una serie dada consigo misma, rezagada por un número de unidades de tiempo”, mientras que reserva el término correlación serial para “correlación rezagada entre dos series diferentes⁸²”

2.42.1 CONSECUENCIAS DE UTILIZAR MCO EN PRESENCIA DE AUTOCORRELACION:

Como en la heteroscedasticidad, en presencia de autocorrelación los estimadores continúan siendo lineales e insesgados, al igual que consistentes, y están distribuidos de forma asintóticamente normal, pero dejan de ser eficientes (es decir, no tienen varianzas mínimas).

Estimación por MCO tomando en cuenta la autocorrelación Como se mencionó, β_2 no es MELI, y aunque se fuera a usar $\text{var}(\beta_2)$ AR1, es probable que los intervalos de confianza derivados de allí sean más amplios que los basados en el procedimiento MCG.

⁸² Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V., México 2010 pág.: 413.

Como señala Kmenta, es probable que éste sea el resultado, aunque el tamaño de la muestra se incremente indefinidamente.

Es decir, β_2 no es asintóticamente eficiente. La implicación de este hallazgo para pruebas de hipótesis es clara: es probable que se declare un coeficiente estadísticamente no significativo (es decir, no diferente de cero) aunque en realidad pueda serlo (es decir, si se basa en el procedimiento MCG correcto) el mensaje es: para establecer intervalos de confianza y probar hipótesis, debe utilizarse MCG y no MCO, aunque los estimadores derivados de este último sean insesgados y consistentes.

Estimación por MCO ignorando la autocorrelación la situación es potencialmente muy grave si no sólo utilizamos β_2 sino también $\text{var}(\hat{\beta}^2) = \sigma^2/x_{2t}$, con lo cual se ignora por completo el problema de autocorrelación ;es decir, creemos erróneamente que los supuestos usuales del modelo clásico se mantienen. Surgirán errores por las siguientes razones:

1. Es probable que la varianza de los residuos $\hat{\sigma}^2 = \hat{u}_t^2/(n-2)$ subestime la verdadera σ^2
2. Como resultado, es probable que se sobreestime R^2 .
3. Aunque σ^2 no esté subestimada, $\text{var}(\beta_2)$ puede subestimar $\text{var}(\beta_2)$, su varianza con autocorrelación (de primer orden), pese a que esta última sea ineficiente comparada con $\text{var}(\beta_2)\text{MCG}$.
4. Por consiguiente, las pruebas de significancia t y F usuales dejan de ser válidas y, de aplicarse, es probable que conduzcan a conclusiones erróneas sobre la significancia estadística de los coeficientes de regresión estimados⁸³.

2.42.2 DETECCIÓN DE LA AUTOCORRELACIÓN MÉTODO GRÁFICO

Un examen visual de u_t o (u_{2t}) proporciona información útil no sólo sobre la autocorrelación, sino también sobre heteroscedasticidad (como vimos en el capítulo

⁸³ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 423.

anterior), sobre el grado de adecuación del modelo o sobre el sesgo de especificación, lo cual veremos en el siguiente capítulo. Como afirma un autor: No se puede exagerar la importancia de producir y analizar gráficos [de residuos] como parte habitual del análisis estadístico. Además de proporcionar en ocasiones un resumen accesible para entender un problema complejo, permiten el examen simultáneo de los datos, considerados en su conjunto, mientras que a la vez ilustran con claridad el comportamiento de los casos individuales.

Hay diversas formas de examinar los residuos. Podemos graficarlos simplemente respecto del tiempo, con una gráfica secuencial de tiempo.

Los residuos estandarizados son tan sólo los residuos (\hat{u}_t) divididos entre el error estándar de la regresión ($\sqrt{\hat{\sigma}^2}$); es decir, son ($\hat{u}_t / \hat{\sigma}$). Observe que \hat{u}_t al igual que $\hat{\sigma}$, están medidos en las unidades en las cuales se mide la variable regresada Y . Los valores de los residuos estandarizados serán números puros (desprovistos de unidades de medición) y, por consiguiente, son comparables con los residuos estandarizados de otras regresiones. Además, los residuos estandarizados, así como \hat{u}_t , tienen media igual a cero⁸⁴.

2.42.3 PRUEBA DE “LAS RACHAS”

Conocida también como prueba de Geary, prueba no paramétrica.

Para explicar esta prueba, se anotan simplemente los signos (+ o -) de los residuos obtenidos de la regresión

(-----)(++++)(-----)(+++)(---)

Dónde:

N = número total de observaciones = $N1 + N2$

$N1$ = número de símbolos + (es decir, residuos +)

$N2$ = número de símbolos - (es decir, residuos -)

⁸⁴ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.: 429-430.

R = número de rachas.

Entonces, según la hipótesis nula de que los resultados sucesivos (en este caso, residuos) son independientes, y si suponemos que $N1 > 10$ y $N2 > 10$, el número de rachas está (*asintóticamente*) *normalmente distribuido* con:

$$\text{Media: } E(R) = 2 * N1 * N2 * N + 1$$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 R = 2N1 * N2 * (2N1N2 - N) * (N)2(N - 1)$$

$$\text{Nota: } N = N1 + N2.$$

Si la hipótesis nula de aleatoriedad es sostenible, y según las propiedades de la distribución normal, debemos esperar que la:

$$\text{Probabilidad } [E(R) - 1.96\sigma R \leq R \leq E(R) + 1.96\sigma R] = 0.95$$

Es decir, la probabilidad de que el intervalo anterior incluya a R es de 95%. Por tanto, tenemos la siguiente regla: *Regla de decisión* No rechace la hipótesis nula de aleatoriedad a 95% de confianza si R el número de rachas está en el intervalo de confianza anterior; rechace la hipótesis nula si la R estimada se encuentra fuera de estos límites. (*Nota:* Puede elegir cualquier nivel de confianza que desee)⁸⁵.

2.42.4 PRUEBA DE DURBIN-WATSON

La prueba más conocida para detectar correlación serial es la de los estadísticos Durbin y Watson.

Se le conoce como estadístico d de Durbin-Watson, que se define como

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n} u_t^2}$$

Que es simplemente la razón de la suma de las diferencias al cuadrado de residuos sucesivos sobre la SCR. Observe que, en el numerador del estadístico d , el número de

⁸⁵ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.:431-432-433.

observaciones es $n - 1$ porque se pierde una observación al obtener las diferencias consecutivas.

Una gran ventaja del estadístico “ d ” es que se basa en los residuos estimados, que se calculan de manera rutinaria en los análisis de regresión. Debido a esta Ventaja, es frecuente incluir el estadístico “ d ” de Durbin-Watson en los informes de análisis de regresión, junto con otros estadísticos de resumen, como R^2 , R^2 ajustada, t y F . Aunque el estadístico d se utiliza ahora en forma rutinaria, es importante observar los supuestos en los cuales se basa⁸⁶:

1. El modelo de regresión incluye el término del intercepto. Si dicho término no está presente, como en la regresión a través del origen, es esencial efectuar de nuevo la regresión con dicho término para obtener la SCR.²²
2. Las variables explicativas, X , son no estocásticas, es decir, son fijas en muestreo repetido.
3. Las perturbaciones u_t se generan mediante el esquema autorregresivo de primer orden: $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$. Por tanto, no se pueden utilizar para detectar esquemas autorregresivos de orden superior.
4. Se supone que el término de error u_t está normalmente distribuido.
5. El modelo de regresión no incluye valor(es) rezagado(s) de la variable dependiente como una variable explicativa. Por tanto, la prueba es inaplicable a modelos del siguiente tipo:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \gamma Y_{t-1} + u_t$$

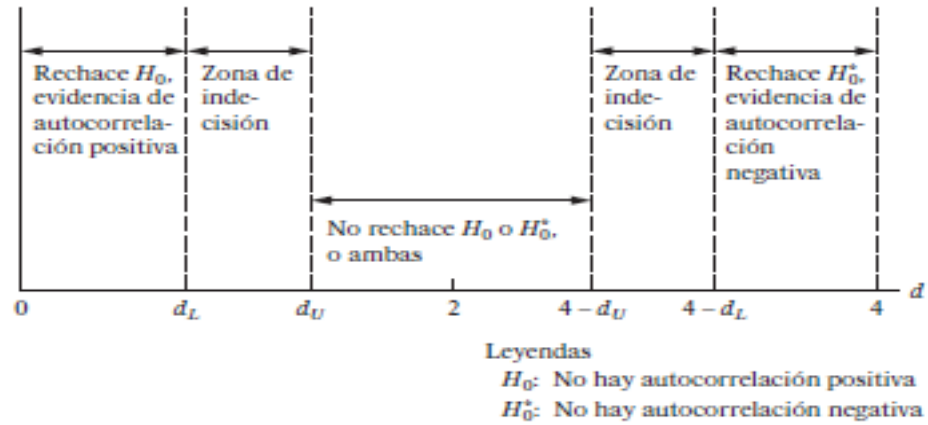
Donde Y_{t-1} es el valor de Y rezagada un periodo. Tales modelos se conocen como modelos autorregresivos

6. No hay observaciones faltantes en los datos.

⁸⁶ Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición», McGRAW-HILL/interamericana editores s.a. de C.V, México 2010 pág.:434.

Grafico para probar hipótesis mediante la prueba de DURBIN-WATSON

GRAFICO 6 ESTADISTICO “ d ” DE DURVIN-WATSON



Fuente: Demodar N. Gujarati, «Econometría Quinta Edición»

3 METODOLOGÍA DE LA RECOLECCION DE LA INFORMACION

Para elaborar el presente trabajo de investigación de taller de grado II, se tomará en cuenta datos secundarios recopilados por instituciones nacionales e internacionales como ser el **INE** (instituto nacional de estadística), **CEDLA (CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO LABORAL Y AGRARIO)**, **INDEXMUNDI**, **CEPAL**, **BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (BCB)** así también fuentes como el ministerio de economía y finanzas, periódicos y revistas con información relacionados al tema en estudio.

La información recopilada nos ayudara a estimar los coeficientes del modelo planteado en la sección 1.5. De esta manera se busca cumplir con el objetivo general, objetivos específicos, aceptar o rechazar la hipótesis y responder al problema planteado en principio.

3.1 BASE DE DATOS PARA ESTIMAR EL MODELO DE MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS

Los datos que se presentan en la tabla 1, fueron recopilados de instituciones que se encargan de la recolección de datos estadísticos oportunos para la planificación integral de los diferentes niveles y sectores del país, por ejemplo, el Instituto nacional de estadística **INE**, **CEPAL** y **CEDLA**.

Mediante La Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe se recopiló información sobre el producto interno bruto a precios Constantes en millones de dólares, empero se realizó una transformación para facilitar la interpretación de los estimadores de los parámetros.

Mediante El Centro de Estudios Para el Desarrollo Laboral y Agrario **CEDLA** se recopiló información sobre la tasa de desempleo urbano, esta institución presenta datos atractivos de la tasa de desempleo urbano porque toma en cuenta el subempleo de personas profesionales que trabajan por un salario menor al de sus capacidades.

TABLA 1. BASE DE DATOS

AÑOS	TASA DE DESEMPLEO URBANO EN %	PIB A PRECIOS CONSTANTES EN MILES DE MILLONES DE BS.
2002	12,00	97,78
2003	12,30	100,43
2004	12,30	104,62
2005	12,10	109,25
2006	11,30	114,49
2007	9,50	119,72
2008	10,20	127,08
2009	11,00	131,34
2010	8,80	136,76
2011	7,90	143,88
2012	8,00	151,25
2013	8,50	161,53
2014	7,60	170,35
2015	6,50	178,62
2016	4,10	186,24
2017	4,00	194,05

Fuente: Centro De Estudios Para El Desarrollo Laboral Y Agrario (CEDLA) y La Comisión Económica Para América latina y el caribe (CEPAL).

4 ANALISIS DE RESULTADOS.

4.1 INFLUENCIA DE LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS DE BOLIVIA AL CRECIMIENTO ECONOMICO DE BOLIVIA.

En el periodo 2002-2017 Bolivia atravesó una serie de cambios políticos y económicos, esto ha tenido efectos positivos y negativos dependiendo del sector, lo cual se explicará a continuación.

El producto interno bruto de Bolivia está compuesto por 11 sectores productivos los cuales son:

- 1.-** Agricultura Silvicultura, Caza Y Pesca.
- 2.-** Extracción De Minas Y Canteras.
- 3.-** Industrias Manufactureras.
- 4.-** Electricidad, Gas Y Agua.
- 5.-** Construcción.
- 6.-** Comercio.
- 7.-**Transporte Almacenamiento Y Comunicaciones.
- 8.-** Establecimientos Financieros, Seguros Y Bienes.
- 9.-**Servicios Comunales, Sociales, Personales Y Domésticos.
- 10.-**Restaurantes Y Hoteles.
- 11.-**Servicio De Administración Pública

Vea anexos (TABLA N°17), En el cuadro observamos a los principales sectores de la economía con sus respectivos aportes a la misma, la economía Boliviana ha ido evolucionando al transcurso de los años, el “*producto interno bruto a precios de mercado*” presenta un crecimiento inesperado beneficiando a la economía.

En el año 2002 el producto interno bruto presento una tasa de crecimiento de 2,49% vea anexo de cuadros, para ese año el sector de industrias manufactureras apporto en

13,04% al PIB siendo el sector de mayor aporte a la economía boliviana, así mismo este sector demanda tanto mano de obra calificada y no calificada,

Para el año 2003 y 2004 el PIB de Bolivia presento un incremento de un 2,71% y 4,17% vea anexo de cuadros, donde el sector Agricultura Silvicultura, Caza Y Pesca es el que posee mayor participación en la economía boliviana con un 13,43% y 13,32% respectivamente, para estos años la demanda de mano de obra no calificada prevalece.

Para el año 2005 el sector de servicios de administración pública lidera en aportes al PIB de Bolivia con un 12,04%, este sector demanda tanta mano de obra calificada y no calificada.

El proceso de transición de gobierno en el año 2006 ha generado diferentes cambios, Bolivia experimento un auge económico por la exportación de los hidrocarburos, el crecimiento económico para ese año fue de 4,8% vea anexos (TABLA N°16); el sector de mayor participación en el crecimiento del PIB es el sector de minas y canteras con 11,62% esto se debe al incremento de los precios internacionales de las materias primas. Con respecto al sector de la construcción su participación para el año 2006 es mínima con 2,2% a pesar de ser el sector de la economía que absorbe gran cantidad de desempleados.

Para los años 2007 y 2008 el sector de los hidrocarburos es líder, incrementando su aporte al PIB en 12,29% y 14,24% respectivamente; Así también el sector del comercio presenta un incremento de 6,79% y 7,02% respectivamente, cabe mencionar que este sector al transcurso de los años sería afectado por la economía informal.

En el año 2008 la economía boliviana fue afectada por la crisis mundial a pesar de esta situación el PIB creció a una tasa del 3,4% vea anexo (TABLA N°16); para el año 2009 el sector con mayor participación en el PIB fue extracción de minas y canteras con un porcentaje de 12,96% en los siguientes años este sector económico crece en mayor proporción y siendo así el principal sector económico que sustenta a la economía de Bolivia. Por otro lado, las políticas económicas aplicadas en Bolivia

como la apreciación de la moneda nacional fueron aceptadas de alguna manera en la economía.

En la segunda crisis mundial del 2009 ocasionado por el exagerado endeudamiento de los países del norte, la economía mundial entro en un periodo de contracción, pero en Bolivia gracias a la explotación y exportación de los hidrocarburos para este año el precio por barril de petróleo oscilo entre 80\$ y 100\$ esto favoreció al crecimiento del PIB llegando a 5.2%, debido a que el precio de las materias primas incrementaron, el sector de minas y canteras cerraron con un 15.49% de aporte al PIB.

Para el año 2013 el gobierno promulga el decreto *supremo 1802* doble aguinaldo lo que ocasiona efectos negativos al sector privado que son los principales generadores de empleo, para este año Bolivia presenta un crecimiento económico positivo de 6,83% vea anexos (TABLA N°16), siendo el mayor crecimiento de la historia de la economía boliviana debido al bum de los hidrocarburos, así también el salario mínimo nacional incrementó a bs 1200 dando lugar a que el desempleo incremente debido al cierre de las varias empresas y la economía informal se hace presente silenciosamente.

A partir del año 2014 el sector de los hidrocarburos sufre una contracción económica debido a la disminución de los precios internacionales de las materias primas a pesar de esto el sector de minas y canteras continúa aportando la mayor proporción al PIB con un 13,24%.

Para el año 2015 el sector líder en aportes al PIB es el sector de servicios a la administración pública con un 15,07%, para este mismo año el sector de la construcción aporta en 2,96% siendo uno de sus mejores cifras en años y para los años 2016 y 2017 el sector de industrias manufactureras se recupera y lidera en sus aportes con un 13.24% y 13.34% respectivamente.

El sector de la agricultura silvicultura caza y pesca también se recupera alcanzando el 13,26% para el año 2017 esto se debería a la ampliación del mercado, respecto al

sector de minas y canteras cerró con 6,32% de aporte al PIB, debido a la disminución del precio de las materias primas.

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DESEMPLEO EN BOLIVIA PARA EL PERIODO 2002-2017

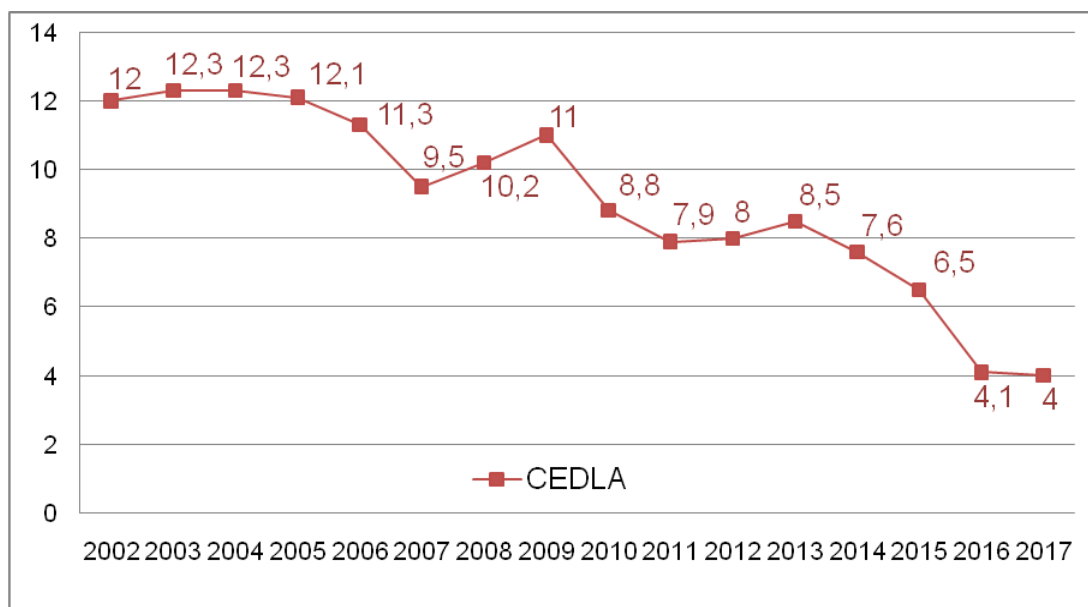
La tasa de desempleo urbano en Bolivia fue experimentando variaciones positivas y negativas en el periodo 2002-20017.

TABLA 2 TASA DE DESEMPLEO URBANO EN BOLIVIA

AÑO	INE	CEDLA
2002	8,7	12
2003	8,7	12,3
2004	8,7	12,3
2005	8,2	12,1
2006	8	11,3
2007	8	9,5
2008	4,4	10,2
2009	4,9	11
2010	5,7	8,8
2011	3,8	7,9
2012	3,2	8
2013	4	8,5
2014	4,4	7,6
2015	3,5	6,5
2016	4,5	4,1
2017	4,5	4

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INE y CEDLA.

GRAFICO 7 COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO EN EL PERIODO 2002-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Centro De Estudios Para El Desarrollo Laboral Y Agrario CEDLA.

En el caso del comportamiento de la tasa de desempleo en Bolivia para el periodo 2002-2017 se observan variaciones, por ejemplo, en el año 2002 la tasa de desempleo se encontraba en un 12%, esto se debe en parte a la inestabilidad política y económica que vivía el país, este patrón de incremento se mantiene hasta el año 2004, a partir del año 2005 la tasa de desempleo comienza a disminuir relativamente hasta el año 2007 donde alcanza el 9,5% esta disminución en aproximadamente en 3% respecto al año 2002 se debe a que Bolivia logra estabilizar su política y economía. El año 2009 se produce la gran recesión mundial provocada por los fallos en la regulación económica por la gran cantidad de delitos cometidos por los bancos norteamericanos,⁸⁷ la sobrevalorización de productos financieros, la crisis crediticia, hipotecaria y de confianza en los mercados, estas situaciones afectaron de alguna manera a la economía de Boliviana incrementándose la tasa de desempleo del 9,5% al 11%, esta cifra 11% nos refleja que aunque la renta por la venta de los hidrocarburos fue

⁸⁷ Alfredo (11 de octubre de 2015). «Muy grandes». *Página: 12*

creciente por causa de un buen precio del barril de petróleo que para ese año fue de aproximadamente 111\$, el sector de los hidrocarburos no ayuda en la disminución de la tasa de desempleo, es más, este sector es el que menos empleos genera.

Para el año 2013 la tasa de desempleo es de 8,5% a partir de este año la tasa de desempleo tiende a disminuir hasta alcanzar un 4% en el año 2017 esta disminución puede deberse a que las políticas para reducir el desempleo fueron acertadas, actualmente en Bolivia existen 68 empresas estatales mediante las cuales el gobierno buscaba absorber una proporción del desempleo existente en el país, todo esto bien, pero el costo es incrementar el gasto fiscal.

Según datos del fondo monetario internacional en el periodo 2006-2017 el desempleo disminuyó en 4% una cifra muy reducida considerando el extraordinario auge económico que experimento Bolivia en este periodo.

4.3 CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DEL PIB A PRECIOS CONSTANTES EN BOLIVIA PARA EL PERIODO 2002-2017

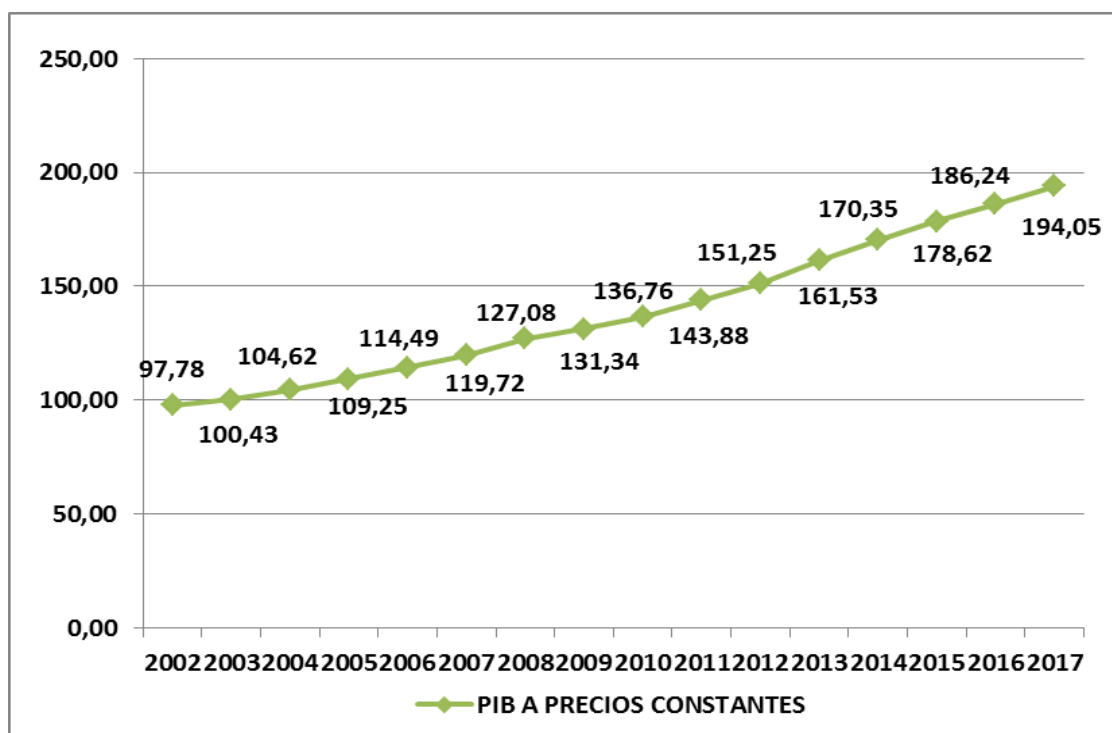
El pilar fundamental con el que un país determina su prosperidad es el desarrollo de su producción de bienes de las industrias de su extensión comercial y de la prestación de servicios debido a que el objetivo principal de los países esta en generar beneficios para el bienestar de sus habitantes.

El grafico N°8 en la siguiente página nos muestra un patrón creciente del **PIB** en el periodo 2002 al 2017, por ejemplo, el año 2002 el **PIB** fue de 97.78 miles de millones de bolivianos, esta cifra incrementa en aproximadamente 3 mil millones de bolivianos para el año siguiente, a pesar de que el país estaba atravesando por una crisis política y económica grave el **PIB** continuo creciendo, para los años 2004 y 2005 el PIB incremento en una proporción similar al periodo 2002-2004, luego para el año 2007 el **PIB** incremento en mayor proporción, esto se debe al incremento de los precios de las materias primas como ser los minerales y el barril de petróleo.

Si observamos la pendiente del grafico entre el año 2008 y 2009 es casi plana esto se debe a la gran crisis de recesión mundial, esto trajo como consecuencia que el precio

del barril de petróleo disminuya de 94\$ hasta 60\$, por lo tanto, el **PIB** incremento apenas 4 mil millones de bolivianos para este periodo.

GRAFICO 8 COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL EN EL PERIODO 2002-2017



Fuente: Elaboración propia en base a La Comisión Económica Para América latina y el Caribe (CEPAL)

Luego a partir del año 2010 el **producto interno bruto** fue incrementando de manera asombrosa gracias a que el precio del barril de petróleo incremento hasta llegar a 111\$/barril, como ejemplo se observa que en el periodo 2010-2014 la pendiente del PIB es más pronunciado registrando un aumento de 33,59 mil millones de bolivianos para hacer un total de 170.35 mil millones de bolivianos para el año 2014.

El año 2014 se produjo una reducción de los precios de las materias primas, esto ocasiono que el producto interno bruto se quede estancado manteniéndose constante el incremento el año 2015.

El año 2015 el PIB se recupera incrementando 8.27 mil millones de bolivianos respecto al año anterior para este año la tasa de crecimiento fue de 4,3% según la CEPAL, pero según el INE fue de 4,6% por este motivo se otorgó el doble aguinaldo generando una desaceleración económica.

A partir del año 2016 el precio del petróleo disminuye, pero el PIB en Bolivia sigue incrementando llegando a 186,24 mil millones de bolivianos esto se debe a que el estado empezó a hacer uso de sus reservas internacionales que se redujeron a más de la mitad. El 2017 el PIB continuó creciendo, pero al costo de incrementar el gasto fiscal, Desde el oficialismo se defiende la bonanza económica que vive Bolivia porque es resultado de un modelo económico donde algunos sectores generadores de excedentes (hidrocarburos, minería y electricidad) controlados por el Estado, redistribuyen rentas hacia otros sectores generando de ingresos y empleos. Aunque la propuesta era interesante se observa serias limitaciones en su implementación.

De hecho, la baja inversión pública en los sectores productivos como ser agropecuarios, industria y turismo en comparación con el sector de hidrocarburos evidencia la insuficiente transferencia de renta de la exportación de materias primas a los sectores generadores de empleo. En otras palabras, la priorización de la inversión pública productiva en los sectores extractivos y la carencia de políticas integrales de promoción de los sectores generadores de empleo ponen en cuestión el éxito del publicitado modelo.

4.4 EFECTOS DEL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL SOBRE EL DESEMPLEO URBANO PARA EL PERIODO 2002-2017

A continuación, se procesará toda la información de las variables analizadas anteriormente, el análisis econométrico fue desarrollado mediante el programa e-bies 9, los resultados permitirán aceptar o rechazar la hipótesis y cumplir con los objetivos, el número de datos obtenidos de variables son 16. Para explicar este efecto se ha utilizado un modelo econométrico cuya estructura se describe a continuación.

4.4.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO Y ESTIMACIÓN DE PARAMETROS

Forma funcional del modelo y método de estimación: Modelo lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: Tasa de Desempleo urbano en %.

Variable explicativa: Producto Interno Bruto en miles de millones de bolivianos.

La ecuación del modelo se explica de la siguiente forma:

$$TD_t = Y_t = \beta_1 + \beta_2 * X_{2t} + u_t$$

Dónde:

TD_t = Y_t = tasa de desempleo urbano en el periodo t en %.

PIB_t = X_t = Producto Interno Bruto A Precios Constantes en el periodo t en miles de millones de Bs.

u_t = termino de perturbación estocástica en el periodo t.

ESTIMACION DE LOS COEFICIENTES MEDIANTE E-VIEWS 9

Dependent Variable: TD
Method: Least Squares
Sample: 2002 2017
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	20.60958	0.952389	21.63988	0.0000
PIB	-0.082452	0.006682	-12.33883	0.0000
R-squared	0.915788	Mean dependent var		9.131250
Adjusted R-squared	0.909773	S.D. dependent var		2.718019
S.E. of regression	0.816434	Akaike info criterion		2.548728
Sum squared resid	9.331914	Schwarz criterion		2.645302
Log likelihood	-18.38983	Hannan-Quinn criter.		2.553674
F-statistic	152.2468	Durbin-Watson stat		1.563568
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los resultados de la ecuación donde se puede observar que la variable producto interno bruto tiene consistencia teórica porque sus coeficientes tienen el

signo esperado, además es estadísticamente significativa al 5% de significación lo que indica que la tasa de desempleo urbano si está siendo explicado por el producto interno bruto

Además de que el coeficiente de determinación r^2 indica que aproximadamente el **91,57%** de la tasa de desempleo está siendo explicada el producto interno bruto y el coeficiente de determinación ajustado r^2 indica que aproximadamente el **90.97%** de la tasa de desempleo está siendo explicada el Producto Interno Bruto, lo que significa que el **PIB** es suficiente para explicar el comportamiento de la tasa de desempleo.

$$TD = 20.60958 - 0.082452 * PIB$$

Interpretación de coeficientes:

β_1 : Se estima que en promedio la tasa de desempleo incrementara en 20.60958 % cuando el Producto Interno Bruto sea igual a 0.

β_2 : Se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 0.082452 % cuando el PIB se incremente en 1.000.000.000 bs.

4.4.2 ANÁLISIS DEL MODELO ECONOMÉTRICO

A continuación, se presentarán las distintas pruebas realizadas al modelo econométrico con el propósito de demostrar su validez.

PRUEBA DE SIGNIFICANCIA INDIVIDUAL DE LOS ESTIMADORES

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

Vs

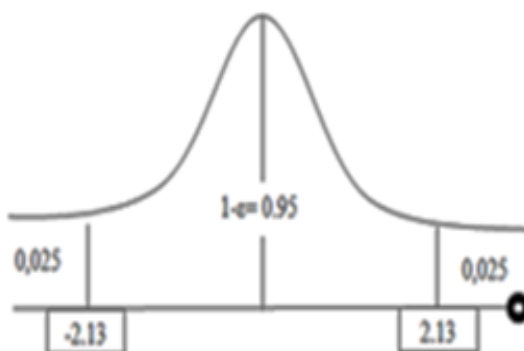
$$H_A : \beta_1 \neq 0$$

NS=5%

$$Z = \frac{20.60958}{0.952389} = 21,63988$$

Interpretación:

Con un NS=5% no se rechaza la hipótesis alternativa, por lo tanto el estimador de intercepto es significativo.



$$H_0: \beta_2 = 0$$

Vs

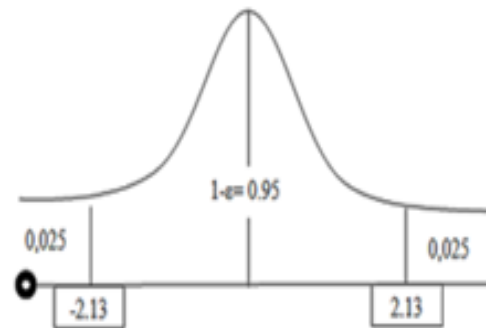
$$H_A: \beta_2 \neq 0$$

NS=5%

$$Z = \frac{-0.082452}{0.006682} = -12,33883$$

Interpretación:

Con un NS=5% no se rechaza la hipótesis alternativa por lo tanto el estimador de la pendiente es significativo.



GRADO DE PRECISIÓN DE LOS ESTIMADORES

ee($\hat{\beta}_1$) = 0.952389 es el grado de dispersión que está teniendo $\hat{\beta}_1$.

ee($\hat{\beta}_2$) = 0.006682 es el grado de dispersión que está teniendo $\hat{\beta}_2$.

Lo que quiere decir que los estimadores son eficientes.

PRUEBA DE SIGNIFICANCIA GLOBAL:

$$H_0: \beta_1 \text{ y } \beta_2 = 0$$

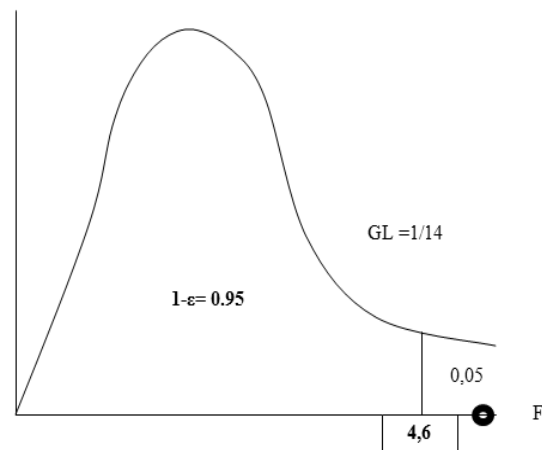
Vs

$$H_A: \text{al menos un } \beta \neq 0$$

$$F = \frac{\frac{r^2}{k-1}}{\frac{1-r^2}{n-k}} = \frac{\frac{0.915788}{2-1}}{\frac{1-0.915788}{16-2}} = 152.2468$$

$$F_{\text{(tabla)}} = 4.60$$

Interpretación: con un nivel de significancia de 5% no se rechaza la hipótesis alternativa por lo tanto el modelo es globalmente significativo.



DETECCION DE COLINEALIDAD**PRUEBA DE CORRELACIONES PARCIALES:**

TABLA 3. CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES

	TD	PIB
TD	1.000000	-0.956968
PIB	-0.956968	1.000000

En el modelo no existe evidencia colinealidad grave, ya que los coeficientes de correlación son negativos.

DETECCION DE HETEROSCEDASTICIDAD

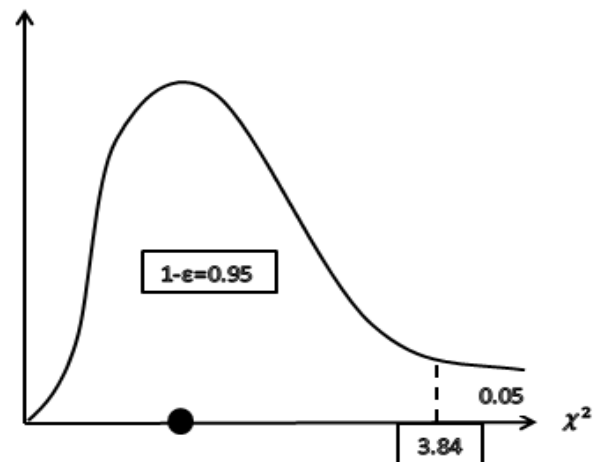
La heteroscedasticidad se presenta con mayor frecuencia en datos de corte transversal sin embargo es necesario realizar la siguiente prueba para evitar situaciones inesperadas.

PRUEBA BREUSCH-PAGAN-GODFREY (BPG):

$H_0 = \nexists$ heteroscedasticidad en el modelo Vs $H_A = \exists$ heteroscedasticidad en el modelo

$$\theta = \frac{1}{2}(2.02977) = 1.014885 \sim \chi^2(m-1) \text{ gl}$$

Interpretación: con un nivel de significancia de 5% no se rechaza la hipótesis nula por lo tanto se concluye que no existe heteroscedasticidad en el modelo



PRUEBA GENERAL DE HETEROSCEDASTICIDAD DE WHITE:

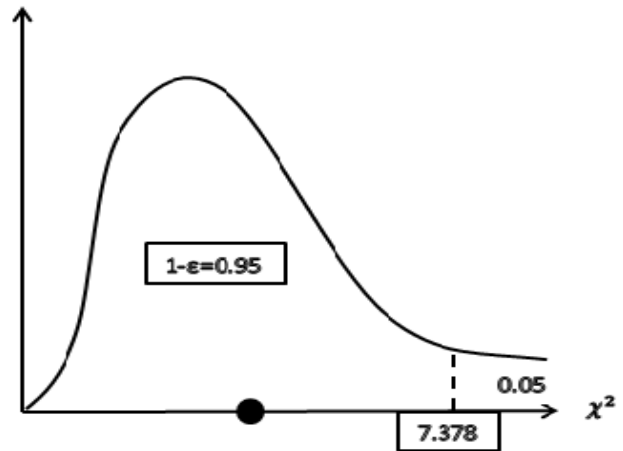
$H_0 = \nexists$ heteroscedasticidad en el modelo Vs $H_A = \exists$ heteroscedasticidad en el modelo

$n * R^2 \sim \chi^2 (gl = k \text{ sin tomar en cuenta al intercepto})$

$$\chi^2 \sim 16 * 0.189823 = 3.037168$$

$$\chi^2 (\text{tabla}) = 7.378$$

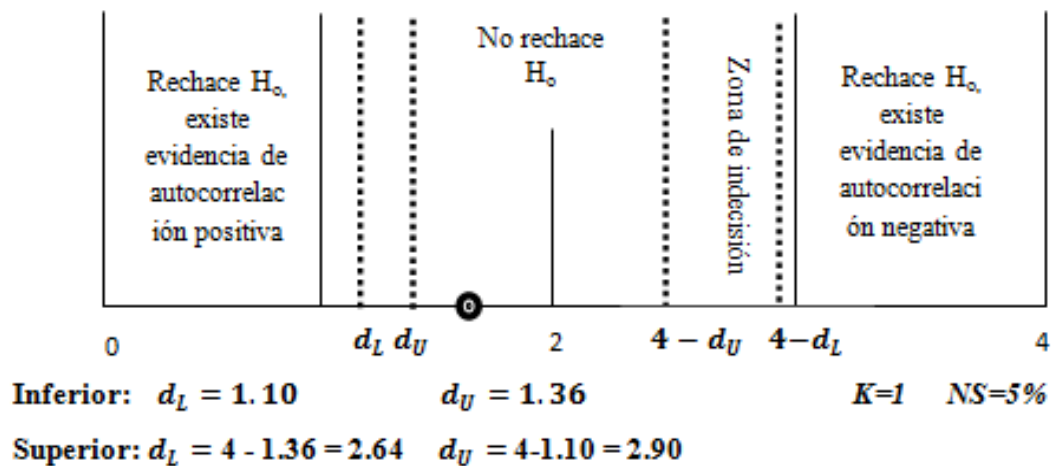
Interpretación: Con un nivel de significancia de 5% no se rechaza la hipótesis nula por lo tanto se concluye que no existe heteroscedasticidad en el modelo.



De acuerdo a la prueba de WHITE se concluye que no existe heteroscedasticidad en el modelo lo que quiere decir que la varianza del término de perturbación es mínima por lo tanto es más probable que no existan errores a la hora de interpretar los coeficientes estimados.

DETECCION DE AUTOCORRELACION:

PRUEBA "D" DE DURBIN WATSON:



$$d = \frac{14.59088}{9.331934} = 1,5636$$

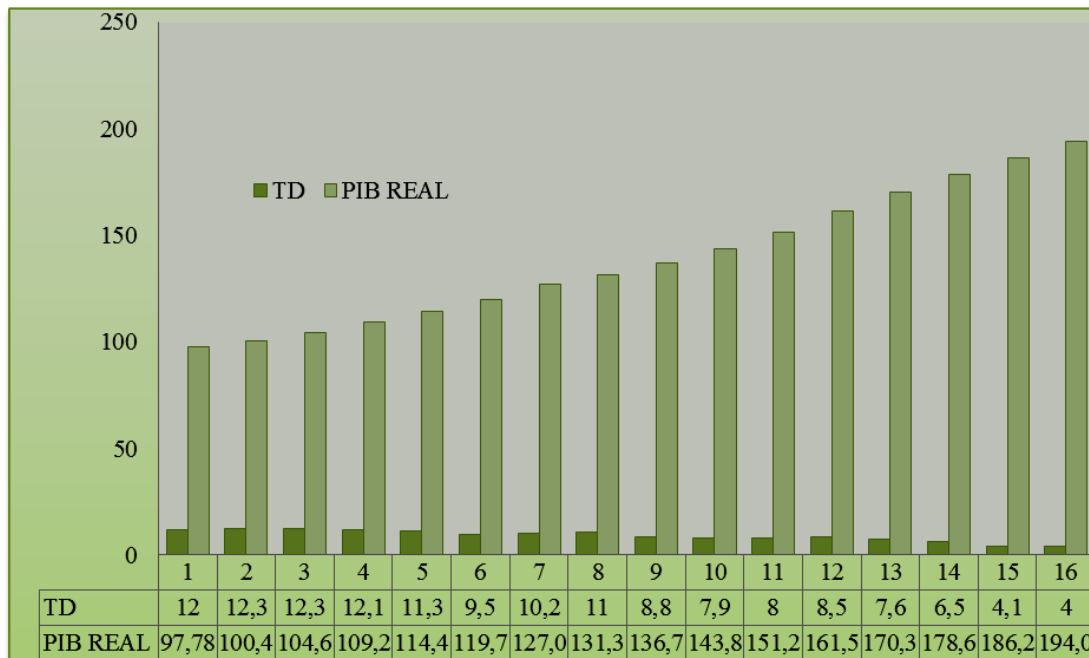
$$H_0 = \nexists \text{ autocorrelacion} \quad \text{Vs} \quad H_A = \exists \text{ autocorrelacion}$$

Interpretación: Con un nivel de significación de 5% no se rechaza la hipótesis nula por lo tanto según la prueba “d” de Durbin Watson no existe autocorrelación en el modelo, lo que significa que la autocorrelación no es un problema, entonces las pruebas de significancia realizadas a la variable exógena son valida y explica a la variable endógena.

Conclusión:

Con todas estas pruebas realizadas al modelo para comprobar la hipótesis planteada basada en la ley de **Arthur Okun** la cual establece que una economía en expansión incrementara el número de empleados no se rechaza, lo que nos indica que efectivamente en teoría el producto interno bruto si es una variable considerablemente significativa para disminuir la tasa de desempleo urbano en Bolivia.

GRAFICO 9 EFECTOS DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO PARA BOLIVIA EN EL PERIODO 2002-2017.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del instituto nacional de estadística

En el gráfico N°9 se puede observar una relación inversa entre el crecimiento del PIB Real y la tasa de desempleo Urbano en Bolivia, por lo tanto, el crecimiento del producto interno bruto provoca que la tasa de desempleo urbano disminuya, según los coeficientes estimados se puede decir que cuando el producto interno bruto incrementa en mil millones de Bs la tasa de desempleo disminuye aproximadamente en 0.08%.

Si expresamos 0.08% en unidades, se puede decir que por cada mil millones de bolivianos que incremente el producto interno bruto real, aproximadamente 0.0008 de cada 100 personas dejaran de estar desempleadas o formaran parte de la fuerza productiva del país. Con la necesidad de saber a cuantas personas equivale 0.0008 tomando en cuenta la población activa de trabajadores de Bolivia se elabora la siguiente tabla.

TABLA 4 NUMERO APROXIMADO DE PERSONAS EMPLEADAS SEGÚN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL PARA BOLIVIA EN EL PERIODO 2002-2017.

AÑO	Población Activa En Bolivia	Número De Personas Empleadas Por Cada Mil Millones De Incremento En El Pib Real	Pib Real En Miles De Millones De Bs	Número De Personas Empleadas
2002	2500000	20	97,78	1956
2003	4100000	33	100,43	3294
2004	3800000	30	104,62	3181
2005	4220000	34	109,25	3688
2006	4300000	34	114,49	3938
2007	4377000	35	119,72	4192
2008	4454000	36	127,08	4528
2009	4532000	36	131,34	4762
2010	4186000	33	136,76	4580
2011	4689000	38	143,88	5397
2012	4922000	39	151,25	5956
2013	4901000	39	161,53	6333
2014	4510000	36	170,35	6146
2015	4890000	39	178,62	6988
2016	4993000	40	186,24	7439
2017	5070000	41	194,05	7871

Fuente: Elaboracion propia con base en datos de INDEXMUNDI y la CEPAL

La tabla N°3 refleja los efectos reales aproximados del Producto Interno Bruto Real sobre la población activa de Bolivia en el periodo 2002-2017. Evidentemente existe una disminución en el nivel de desempleados conforme el Producto interno bruto incrementa, este comportamiento aparentemente positivo no se ve reflejada en la economía, ya que en algunos departamentos de BOLIVIA como ser TARIJA el desempleo ha incrementado de manera acelerada, esto se debe en gran medida a la falta de la diversificación de la matriz productiva del departamento.

Si Consideramos como ejemplo el año 2017 de la tablaN°3 se observa que la población activa es de 5070000 personas, sabemos que 0.0008 de cada 100 personas formaran parte de la fuerza laboral de Bolivia lo que equivale a 41 personas.

Esto quiere decir que 41 personas van a ser contratados por cada mil millones de bolivianos de incremento al Producto Interno Bruto Real, ahora si consideramos el Producto Interno Bruto Real que es igual a 194050000000 Bs, para esta cantidad aproximadamente 7871 personas formaran parte de la fuerza laboral de Bolivia, esta cifra es poco significativa debido a la forma en la que se mide la Tasa De Desempleo Urbano, las instituciones como el CEDLA miden la Tasa De Desempleo tomando en cuenta solamente a las actividades formalmente establecidas en las principales zonas urbanas del país, no toman en cuenta el empleo informal o informalidad económica.

4.4.3 COEFICIENTES DE INTERCEPTO Y LA PENDIENTE ESTIMADOS POR SECTOR DE LA ECONOMIA DE BOLIVIA.

TABLA 5 EFECTO DEL SECTOR DE LA AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	β_1	26,25157	significativo	si
	β_2	-4,003581	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de la agricultura, silvicultura, caza y pesca sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 26.25%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 4% cuando el PIB real del sector de la agricultura, silvicultura, caza y pesca se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 88.95% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de la agricultura, silvicultura, caza y pesca.

TABLA 6 EFECTO DEL SECTOR DE LA AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS	β_1	17,98186	significativo	si
	β_2	-2,326429	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de extracción de minas y canteras sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 17.98%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 2.33% cuando el PIB real del sector de la agricultura, silvicultura, caza y pesca se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 77,95% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de extracción de mina y canteras

TABLA 7 EFECTO DEL SECTOR DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	β_1	21,20232	significativo	si
	β_2	-2,192249	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector industrias manufactureras sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 21.20%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 2.19% cuando el PIB real del sector de industrias manufactureras se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 91.99% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de extracción de mina y canteras.

TABLA 8 EFECTO DEL SECTOR DE ELECTRICIDAD GAS Y AGUA SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	β_1	19,56276	significativo	si
	β_2	-15,39706	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector electricidad gas y agua sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 19.56%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 15.39% cuando el PIB real del sector electricidad gas y agua se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 92.26% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de extracción de mina y canteras

TABLA 9 EFECTO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
CONSTRUCCIÓN	β_1	16,36641	significativo	si
	β_2	-6,247302	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de la construcción sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 16.37%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 6.24% cuando el PIB Real del sector construcción se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 90.86% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de extracción de mina y canteras

TABLA 10 EFECTO DEL SECTOR DEL COMERCIO SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
COMERCIO	β_1	22,55626	significativo	si
	β_2	-5,081622	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector del comercio sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 22.55%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 5.1% cuando el PIB Real del sector del comercio se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 92.13% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de extracción de mina y canteras

TABLA 11 MODELO DEL SECTOR DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	β_1	20,33804	significativo	si
	β_2	-3,071931	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector del transporte almacenamiento y comunicaciones sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 20.34%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 3.1% cuando el PIB Real del sector del transporte almacenamiento y comunicaciones se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 92.76% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector del transporte almacenamiento y comunicaciones.

TABLA 12 EFECTO DEL SECTOR DE ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS	β_1	19,61095	significativo	si
	β_2	-2,664471	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 19.61%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 2.66% cuando el PIB Real del sector de establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 91.87% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.

TABLA 13 EFECTO DEL SECTOR DE SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICO SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICO	β_1	26,50393	significativo	si
	β_2	-13,0499	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de servicios comunales, sociales, personales y doméstico sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 26.5%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 13.05% cuando el PIB Real del sector de servicios comunales, sociales, personales y doméstico se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 93.46% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector de servicios comunales, sociales, personales y doméstico.

TABLA 14 EFECTO DEL SECTOR DE RESTAURANTES Y HOTELES SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
RESTAURANTES Y HOTELES	β_1	28,30493	significativo	si
	β_2	-22,05455	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector de restaurantes y hoteles sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 28.3%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 22.05% cuando el PIB Real del sector de restaurantes y hoteles se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 93.53% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector restaurantes y hoteles.

TABLA 15 EFECTO DEL SECTOR DE SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA SOBRE LA TASA DE DESEMPLEO URBANO

SECTOR	Parámetro	Valor Del Estimador	Significancia Estadística Al 5%	Consistencia Teórica
SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	β_1	18,9701	significativo	si
	β_2	-3,177024	significativo	si

Fuente: Elaboracion propia.

Interpretación:

β_1 : se estima que en promedio cuando el PIB REAL del sector servicios de la administración pública sea igual a 0 entonces la tasa de desempleo incrementara en 28.3%.

β_2 : se estima que en promedio la tasa de desempleo disminuirá en 22.05% cuando el PIB Real del sector servicios de la administración pública se incremente en mil millones de bolivianos.

Se concluye que los coeficientes de intercepto y de la pendiente son significativos por que al hacer la prueba de hipótesis individual y global al 5% de significancia no se rechaza la hipótesis alternativa H_a .

r^2 : el coeficiente de determinación indica que el 93.53% de la variable endógena tasa de desempleo urbano está siendo explicado por el producto interno bruto real del sector servicios de la administración pública.

En teoría, según los estimadores de los parámetros por sector de la economía boliviana se puede evidenciar que los sectores que contribuyen más a la disminución de la tasa de desempleo Son:

Electricidad Gas Y Agua 15,4%, Servicios Comunales, Sociales, Personales Y Doméstico con 13,5% y Restaurantes Y Hoteles 22,1%.

Los sectores que contribuyen en menor proporción son

Extracción De Minas Y Canteras 2,33%, Industrias Manufactureras 2,19%.

Establecimientos Financieros, Seguros Y Bienes 2,66%

Los restantes sectores en promedio contribuyen a reducir aproximadamente 4.3% del desempleo en Bolivia.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El crecimiento económico de Bolivia en el periodo 2002-2017 se debe en gran medida al sustancial incremento de los precios de las materias primas en el mundo, esto ha ocasionado un auge económico extraordinario en el país, lo que se ha traducido en la reducción de la pobreza según datos del INE.
La expansión económica en Bolivia también dio origen a que el gobierno promulgue un estímulo en favor al proletariado, imponiendo la cancelación de un segundo aguinaldo por ley (*decreto supremo 1802*), esta imposición ha tenido consecuencias graves especialmente en el sector privado, muchas empresas redujeron la producción y en casos extremos dejaron de producir al no poder cubrir el pago del doble aguinaldo a su nómina de trabajadores, por lo tanto, muchas personas se quedaron sin trabajo.
- Respecto al desempleo en BOLIVIA se podría decir que se aproxima al desempleo de tipo cíclico, esto quiere decir que cuando disminuye el gasto y la producción total, el desempleo aumenta en casi todas partes. La distinción entre desempleo cíclico y otros ayuda a las economías a diagnosticar la situación general del mercado de trabajo y se encuentran esperando noticias del potencial empleador, y están disponibles para comenzar a trabajar.
- En cuanto a los principales sectores de la economía boliviana a partir del año 2006 el sector de hidrocarburos es el que contribuye más recursos al PIB, pero a su vez es el que menos empleo genera, mientras que el sector de la construcción que absorbe una gran cantidad de desempleados es la que menos aportes al PIB genera.
- El incremento en el producto interno bruto en Bolivia tiene un efecto inverso sobre la tasa de desempleo urbano, lo que quiere decir que por cada mil millones de bolivianos de incremento al producto interno bruto ocasionara que aproximadamente 0.0008 de cada 100 personas pasen a formar parte de la fuerza laboral o dejaran de estar desempleadas. esta reducida proporción se

puede deber a que hay muchas otras variables que también afectan a la tasa de desempleo, por ejemplo: La inversión, el gasto público y las exportaciones.

Por lo tanto, la hipótesis planteada en el punto (1.4) **La ley de Okun es una teoría válida para Bolivia** por lo tanto no se rechaza, por qué se comprobó mediante el modelo econométrico, que, cuando el PIB incrementa la tasa de desempleo disminuye por lo menos relativamente.

5.2 RECOMENDACIONES:

- Los principales actores de la política y economía en Bolivia deberían enfocar su preocupación también al bienestar de la población y no solo resaltar el crecimiento económico del país, porque, de que sirve crecer en términos económicos si no hay bienestar en la sociedad, esta situación se podría mejorar fomentando a los sectores productivos mediante políticas encaminadas a mejorar el bienestar económico del país, de esta manera se podría disminuir la tasa de desempleo de forma más consistente por tanto el país entraría en un periodo de *desarrollo económico sustentable* con poca dependencia del volátil precio de las materias primas.
- La intervención del Estado en la economía provoca distorsión del mercado, causando pérdidas y un desorden en la misma. cualquier aumento salarial o en el caso de Bolivia un segundo aguinaldo, debe ser proporcional a la productividad del trabajo. pero en Bolivia la tasa de crecimiento del PIB no refleja lo que está ocurriendo en realidad en algunos departamentos por ejemplo el departamento de Tarija está en crisis desde el año 2015 esto a efecto de la caída de la renta petrolera y se suma la crisis económica que atraviesa la Argentina, pero también al crecimiento acelerado de la población que ocasiono saturación en el mercado de trabajo trayendo consigo inseguridad, pobreza, , insalubridad y otros problemas que se generan cuando hay un crecimiento acelerado de la población. Por este motivo se debería tomar en cuenta el PIB por departamento para otorgar el doble aguinaldo ya

que en este momento el eje trocal es el más beneficiado de las políticas salariales.