



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y CONTABILIDAD**

**FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD Y  
SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL  
PERÚ 2000-2016.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE ECONOMISTA**

**AUTORES:**

Bach. HUARANGA ALVINAGORTA, Melissa

Bach. ROBLES ROJAS, Bright Yamile

**ASESOR:**

**Mag. OSCAR LUIS DEXTRE AGUILAR**

**Huaraz-Perú  
2017**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

---

Dr. Natividad Cerna, Luis  
PRESIDENTE

---

Mag. Castillo Picón, Jorge  
SECRETARIO

---

Mag. Barzola La Cruz, Edgar  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por guiarme en el sendero correcto de la vida.*

*A mis queridos padres por su inmenso cariño, consejos y valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona capaz de superar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*Melissa Huaranga Alvinagorta*

*A Dios por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida.*

*A toda mi familia, principalmente a mis padres que han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme confianza, consejos, paciencia y recursos para lograrlo, a mi pequeña hija Emily por ser mi más grande motivación.*

*Brighit Robles Rojas*

## **AGRADECIMIENTO**

*A nuestros profesores y maestros por inculcarnos el amor hacia la carrera.*

*A nuestra compañera de tesis, por la comprensión, paciencia y el ánimo recibido.*

## ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN.....	IV
ABSTRACT.....	V
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.Descripción del contexto del problema.....	1
1.2. Objetivos .....	5
1.3. Hipótesis.....	5
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.5. Variables.....	7
II. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
2.1. Antecedentes .....	8
2.2. Marco Teórico.....	15
2.3. Marco conceptual .....	37
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
3.1. Tipo de estudio .....	40
3.2. Diseño de la investigación .....	40
3.3. Población y muestra .....	40
3.4. Instrumentos de recopilación de datos .....	40
3.4.1. Plan de recolección de datos .....	41
3.4.2. Análisis estadístico e interpretación de la información.....	41
3.5. Modelo matemático y econométrico .....	42
3.6. Contrastación de Hipótesis.....	43
IV. RESULTADOS.....	44
4.1. De las variables .....	44
4.1.1. De la variable capital.....	44

4.1.2. De la variable trabajo .....	45
4.1.3. De la variable PBI .....	46
4.1.4. De las variables PBI, K, L.....	47
4.2. Resultados de la regresión del modelo.....	48
4.2.1.Regresión del modelo.....	48
4.2.2.Multicolinealidad .....	49
4.2.3. Heteroscedasticidad.....	49
4.3. Medición de la productividad.....	49
V. DISCUSIÓN .....	50
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la formación bruta de capital .....	44
Figura 2. Evolución del trabajo .....	45
Figura 3. Evolución del PBI.....	46
Figura 4. Evolución del PBI, K y L .....	47
Figura 5. Regresión del modelo. ....	48
Figura 6. Matriz de correlaciones simples .....	49
Figura 7. Test de White.....	49

## RESÚMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación ha sido determinar la productividad total de factores a través de las variables capital y trabajo y su influencia en el crecimiento económico del Perú en el período 2000-2016, medido a través del incremento en bienes y servicios.

La metodología empleada ha sido la de obtener información relacionada a las variables capital y trabajo; con los datos de capital y trabajo se ha corrido un modelo econométrico empleando la función de producción de Cobb Douglas a fin de determinar la productividad total de factores y las productividades marginales de las variables.

Los resultados demuestran que la productividad total de factores participa en el crecimiento económico con 2.40.

Palabras Clave: Crecimiento económico, productividad total de factores, productividad.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work has been to determine the participation of productivity through its components in the economic growth of Peru in the period 2000-2016, measured through the increase in goods and services.

The methodology used has been to obtain information related to the components of productivity such as innovation, education, infrastructure and efficiency and information on capital and labor; With the capital and labor data an econometric model has been run in order to determine the total factor productivity and with the data of the productivity components we have calculated indices both data have been integrated to see the participation of productivity in the economic growth.

The results show that total factor productivity contributes to economic growth with 2.40 and intangible productivity with 2.6 being still very low relative to other countries.

Keywords: Economic growth, total factor productivity, productivity



# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Descripción del contexto del problema

El crecimiento económico es el ritmo al que se incrementa la producción de bienes y servicios de una economía, y por tanto su renta, durante un período determinado. Este período puede ser muy corto (un trimestre o un año); pero la teoría del crecimiento económico se ocupa principalmente de analizar los factores que influyen en el ritmo al que crece una economía por término medio durante períodos más largos. De esta forma, el énfasis se pone más en la expansión de la capacidad productiva de un país que en sus fluctuaciones a corto plazo, de las que se ocupa la teoría del ciclo económico.

“En el 2016 a nivel mundial el crecimiento económico ha sido del 3.1 %, en las economías avanzadas se registró una expansión de solo 1,6% en 2016, inferior al 2,1% registrado el año pasado y a la proyección de 1,8% de julio; en E.U. el crecimiento económico ha sido del 2.2 %; en el Reino Unido el crecimiento ha sido del 1,8%; en la zona del euro se registrará una expansión del 1,7% este año y 1,5% el año próximo, en comparación con un crecimiento de 2,0% en 2015” (Fondo Monetario Internacional, 2016)

“En el Japón, la tercera economía mundial, el crecimiento fue del 0,5% este año y se proyecta un 0,6% en 2017; la economía de China, la

segunda en el mundo, registra una expansión del 6,6% en el 2016 y para el año 2017 se prevé un 6,2%, en comparación con un crecimiento de 6,9% el año pasado, la expansión del producto interno bruto de India fue de 7,6% en el 2016; en África subsahariana, Nigeria creció un 1,7% en 2016, y que en Sudáfrica el crecimiento apenas fue positivo; sin embargo en varios países de la región no exportadores de recursos naturales, entre ellos Côte d'Ivoire, Etiopía, Kenya y Senegal, el crecimiento durante el 2016 ha superado el 5 %” (Fondo Monetario Internacional, 2016)

“En América Latina la actividad económica se desaceleró, debido a que varios países están sumidos en recesión, pero se espera que la recuperación se afiance en 2017. El Perú durante el 2016 tuvo un crecimiento de 3.7%, Bolivia creció un 3.5%, Colombia con 2.2%, Chile 1.7%, Paraguay con 3.5% y Uruguay con 0.1%. La otra cara de la moneda lo tienen Ecuador con -2.3%, Brasil con -3.3%, Argentina con -1.8% y Venezuela con -10%” (Fondo Monetario Internacional, 2016)

La evidencia existente muestra que a largo plazo el crecimiento económico depende casi exclusivamente del aumento de la productividad que, a su vez, es influida por ciertos factores que afectan a su incremento. El crecimiento sostenido del PIB real per cápita sólo se produce cuando la cantidad producida por el trabajador promedio aumenta constantemente. El término “productividad del trabajo”, o productividad a corto, se utiliza para referirse tanto a la producción por trabajador como, en algunos casos,

a la producción por hora de trabajo. El número de horas trabajadas por un trabajador promedio difiere en cierta medida en todos los países, por eso es más habitual en macroeconomía centrarse en la producción por trabajador. Para la economía en su conjunto, la productividad (producción por trabajador) no es más que el PIB real dividido por el número de personas que trabajan.

Según Norman Loayza los factores que impulsan la productividad son: “la innovación de tecnología, procesos y productos; la educación; la eficiencia en el uso y distribución de los recursos y la existencia de infraestructura física e institucional” (Loayza, La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo., 2016). Por otro lado Easterly y Levine señalan “que los cambios en el crecimiento están fundamentalmente explicados por la productividad” (Easterly & Levine, 2001)

En América Latina, “la productividad ha empeorado de manera general en las últimas décadas, en comparación con la de las otras economías: hace cincuenta años la productividad regional representaba el 50% de la productividad de Estados Unidos; en el 2010, sólo el 33%. En segundo lugar, el desempeño negativo experimentado en este período requiere analizar detalladamente qué viene ocurriendo en el interior de las empresas. Algo que llama la atención inmediatamente en el caso latinoamericano es la alta heterogeneidad que existe entre la productividad

de sus empresas. Para entender a qué me refiero y la magnitud del problema, conviene entender que la productividad de las empresas consideradas como más productivas en Estados Unidos es en promedio el doble que aquellas menos productivas (en China e India esta diferencia llega a ser de 5 a 1). En Latinoamérica, en cambio, ¡la diferencia de productividad es de 10 a 1!” (Molina, 2016)

En el caso del Perú “existe una enorme desigualdad productiva, a nivel de sus empresas. La mayoría de ellas no sobrepasa el 20% de la productividad de Estados Unidos. Así, la mayoría de nuestras empresas está atrapada en un círculo vicioso de baja productividad, del que no puede salir a pesar de sus esfuerzos por innovar e invertir en capital humano” (Molina, 2016)

En este contexto la investigación va a estudiar para el caso peruano, la influencia de la productividad en el crecimiento económico durante el período 2000-2016. Para lo cual se plantean las siguientes interrogantes.

### **Problema general**

¿En qué medida la productividad total de factores ha influido en el crecimiento económico del Perú en el período 2000 – 2016?

### **Problemas específicos**

- a) ¿Cuál ha sido la influencia de la productividad del capital en el crecimiento económico del Perú en el período 2000-2016?
- b) ¿Cuál ha sido la influencia de la productividad del trabajo en el crecimiento económico del Perú en el período 2000-2016?

## **1.2. Objetivos**

### **Objetivo general**

Describir la influencia de la productividad total de factores en el crecimiento económico del Perú en el período 2000 – 2016.

### **Objetivo específicos**

- a) Describir la influencia de la productividad del capital en el crecimiento económico del Perú, 2000-2016.
- b) Describir la influencia de la productividad del trabajo en el crecimiento económico del Perú, 2000-2016.

## **1.3. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

La productividad total de factores ha contribuido a elevar el crecimiento económico del Perú en el período 2000-2016.

### **Hipótesis específica**

La productividad del capital ha contribuido a elevar el crecimiento económico del Perú.

La productividad del trabajo ha contribuido a elevar el crecimiento económico del Perú.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

El presente trabajo de investigación busca contribuir a resolver de manera teórica los determinantes del crecimiento económico, vista desde una perspectiva del largo plazo y en términos per cápita. En este caso se analizará la participación de la Productividad Total de Factores en el Crecimiento Económico. La presente investigación tiene relevancia social, científica y metodológica, para ello contribuir a las posibles soluciones.

##### **Relevancia Social**

Las conclusiones a las cuales se arriben luego de los resultados que se obtengan al finalizar la investigación, de la mano de buenas políticas económicas, contribuirán a incrementar el PBI per cápita de la economía del Perú.

##### **Relevancia Científica**

Asimismo el presente trabajo de investigación pretende ser un instrumento para las futuras investigaciones, que tengan la posibilidad de ampliar con mayor profundidad el tema de la Productividad Total de Factores y su influencia en el Crecimiento Económico del Perú.

##### **Relevancia Metodológica**

En la investigación se utilizó el método deductivo, puesto que a partir de los casos universales investigados (antecedentes), se explica el caso particular de la influencia de la Productividad Total de Factores en el Crecimiento Económico del Perú.

## **1.5. Variables**

### **a) Variable 1: Productividad**

La productividad para esta investigación es la productividad total de factores y es una medida del valor de la producción agregada por unidad de factor productivo, que está determinada por la eficiencia en el uso de los factores capital y trabajo: para un nivel constante de capital y trabajo, el crecimiento de la productividad implica una mayor eficiencia en el uso de estos factores, lo que incrementa la producción.

### **b) Variable 2: Crecimiento económico**

Para esta investigación el crecimiento económico es el ritmo al que se incrementa la producción de bienes y servicios de una economía, y por tanto su renta, durante un período determinado. Operacionalmente estará representado por el crecimiento anual del PBI per cápita.

## II. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 2.1. Antecedentes

#### **En el contexto internacional**

Díaz y Abreu en su artículo titulado “Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso” (Diez & Abreu, 2009) señalan que “en el propósito de aumentar la productividad se ha fincado una gran esperanza en la capacitación y esta esperanza está plenamente justificada. No hay duda que una adecuada capacitación puede contribuir de una manera significativa a aumentar la productividad” (Diez & Abreu, 2009)

Respecto al tamaño de la empresa, en cuanto a la investigación y desarrollo, se puede decir que: “aunque la mayor parte del gasto privado en I+D es acometido por grandes empresas, las empresas pequeñas son una fuente importante de innovación en los países en desarrollo. En efecto, se ha reconocido que en los procesos productivos de innovación tienen una importancia creciente las nuevas empresas, pues las más grandes y más antiguas suelen tener una estructura burocrática más resistente a la actividad innovadora”. (David, 2006)

El autor Clavijo, “realizó un trabajo en el cual debate la posición de varios autores frente a los determinantes del crecimiento económico. Muchos autores afirman que los factores institucionales son más importantes que la política económica para explicar el desarrollo de ciertos



países. Según ellos, son las organizaciones institucionales las que mejor explican las diferencias en los niveles de ingreso per cápita. Siguiendo a Clavijo, en sus propias palabras, las implicaciones de dichos hallazgos son, de cierta forma, “un baldazo de agua fría” para quienes argumentan, incluyéndose el mismo, que es la aplicación de buenas políticas macroeconómicas lo que hace la diferencia a la hora de explicar los factores del desarrollo. El autor cita el ejemplo de Argentina, donde se tienen favorables condiciones naturales y una buena organización institucional, sin embargo, sus erradas políticas macroeconómicas, de corte populista, amenazaron sus perspectivas de desarrollo, desde mediados del siglo XX.

En el caso de Corea del Sur y Chile, las instituciones de estos países se han caracterizado por carecer de un buen balance democrático y, solo recientemente, se ha visto progresos en sus instituciones, sin embargo, sus exitosas políticas económicas han logrado generar un notable desarrollo económico.

El trabajo de Clavijo, apunta más a complementar las explicaciones de carácter institucional con explicaciones más cercanas a las tradicionales fuentes del crecimiento, a saber: la intensidad del comercio internacional y su impacto tecnológico, la tasa de inversión bruta y su relación con la productividad multifactorial, los efectos de la relación capital-trabajo” (Marin Calad & Hurtado Rendón, 2007)

El autor Canudas, realizó un trabajo en el que intenta contribuir al análisis del aporte del capital humano al crecimiento de largo plazo del sector industrial mexicano. El autor realiza un ejercicio econométrico en el que buscó esclarecer, si en una visión de largo plazo, puede afirmarse que el acumulado de capital humano influye en la tasa de crecimiento del producto per-cápita industrial de la República Mexicana. Se encontró que el aporte del capital humano es fuente básica en el crecimiento de la productividad industrial en México durante 1960- 93. Es innegable que la inversión en este tipo de capital genera crecimiento. (Canudas, 2003)

En el estudio realizado por Ricardo Chica titulado “Determinantes de la Productividad en Colombia. Estudio Nacional sobre Productividad.” (Chica, 1996). Indica lo siguiente: “Los resultados de los ejercicios econométricos realizados por Sánchez, Rodríguez y Núñez (1996) muestran que la variable capital público está positivamente relacionada con la productividad total de los factores (PTF). De acuerdo con los resultados, un incremento del acervo de infraestructura en 1% trae como resultado un incremento en la PTF de 0.15%. Además, el capital humano, medido como la escolaridad promedio de la fuerza laboral, contribuye como una externalidad positiva al incremento en la productividad. De hecho, el incremento de un año en escolaridad promedio de la fuerza laboral conlleva un incremento en la productividad de 0.18%” (Chica, 1996). Por otro lado el mismo autor indica que “los ejercicios econométricos realizados por Sánchez, Rodríguez y Núñez (1996), sobre los determinantes de la PTF para

la industria colombiana en el periodo 1955-1994, confirman la hipótesis de que los factores de infraestructura y los factores de producción industrial se relacionan positivamente. Un incremento de 1% en el acervo de infraestructura conlleva un incremento de la PTF industrial de 0.55%. De igual forma, un aumento de 1% en los años promedio de escolaridad urbana trae como resultado un incremento de la PTF industrial de 0.37%” (Chica, 1996) y finalmente este autor refiere que “Los ejercicios econométricos realizados por Sánchez, Rodríguez y Núñez (1996), sobre determinantes de la PTF agropecuaria para el periodo 1955- 1994, muestran que un incremento de 1% en el acervo de infraestructura conlleva un incremento de la productividad de 0.29%. Los resultados confirman también que la escolaridad rural, medida como años promedio de educación de la fuerza laboral rural, tiene un efecto positivo sobre la PTF agropecuaria” (Chica, 1996)

Krugman indica que “La productividad no lo es todo, pero lo es casi todo en el largo plazo la habilidad de un país para mejorar sus estándares de vida depende casi enteramente de su habilidad de aumentar su producción por trabajador” (Krugman, 1994)

### **En el contexto nacional**

Loayza realizó un estudio denominado “La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo” (Loayza, La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo., 2016) e indica lo siguiente:

“Los países de América Latina, en general, han experimentado un bajo crecimiento de productividad; solo en los últimos veinticinco años, la región ha logrado detener el aumento de esa brecha. Así, hoy, Perú y nuestro vecinos, Brasil y Colombia, todos no encontramos más o menos a la par. Partimos casi desde el mismo nivel, y aunque Brasil y Colombia sacaron una clara ventaja a Perú en las décadas de 1980 y 1990, ello cambió con la recuperación iniciada en 1990 y ya Perú los ha alcanzado. Sin embargo distinto es el caso de nuestro otro vecino, Chile. Este país presentaba un nivel muy parecido al del Perú en 1975. Con altibajos, inicio entonces un crecimiento sostenido de la productividad total de los factores, y en la actualidad alcanza un nivel del 40 por ciento de Estados Unidos” (Loayza, La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo., 2016)

“Vásquez Arturo (2003), nos muestra que existe una disertación sobre los vínculos entre el crecimiento económico y la infraestructura de servicios Públicos en el Perú. Con el objetivo de comprender la relación entre la expansión de la infraestructura y el crecimiento económico, donde muestra los resultados de los análisis de series de tiempo que han permitido discernir que la expansión de la infraestructura de servicios públicos ha tenido un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico en el Perú para el período 1940 – 2000, pero no explica qué factores determinan la inversión en infraestructura en el Perú, ya que el propósito de su estudio es

analizar lo que sucede con el crecimiento económico una vez que la inversión en infraestructura se ha realizado”. (Rojas, 2011)

“Vásquez y Bendezú (2008) validaron la existencia de una relación de largo plazo entre infraestructura vial y producción. Encontraron que la elasticidad producto de largo plazo de la infraestructura vial es 0.218, es decir, si la infraestructura se incrementa 1%, el PBI aumenta 0.218%. Si bien, el impacto inicial será mayor en las actividades que ya se desarrollan en las zonas favorecidas, la interconexión también favorecerá el desarrollo de nuevos sectores productivos. Por otro lado, el efecto positivo es mucho mayor en zonas que no cuentan con vías asfaltadas, en comparación con las zonas que ya las tienen.” (Rojas, 2011)

“Por otro lado Uranga y Aparicio (2012), resaltan la importancia de la infraestructura para el crecimiento económico analizando la importancia de la infraestructura para el crecimiento económico efectuando una estimación econométrica a fin de recoger la relación entre ambas variables en el caso peruano, utilizando un panel de datos con información para las 24 regiones del Perú correspondientes al período 1980-2009, bajo distintos estimadores. Los resultados econométricos obtenidos confirman que las infraestructuras de servicios públicos (carreteras, electricidad y telecomunicaciones) resultan relevantes para explicar las diferencias transitorias en el producto regional, de acuerdo con las teorías neoclásicas de crecimiento exógeno. Por otra parte, se encuentra evidencia que respalda la presencia de diferencias significativas en

las repercusiones de las distintas infraestructuras en el producto per cápita de cada región. Por consiguiente, las autoridades de política deberían agilizar el desarrollo de proyectos que permitan disminuir las brechas en infraestructura que imponen trabas al desarrollo de las regiones del Perú” (Rojas, 2011)

“El deterioro del crecimiento económico sufrido en los años setenta y exacerbado en los años ochenta está explicado por un empeoramiento notable de la productividad, que obviamente no se relaciona con una involución tecnológica sino más bien con el mal uso y desperdicio de los recursos productivos. La recuperación económica de los años noventa y la presente década se consiguió, de acuerdo a este análisis, gracias a una mejora considerable de la productividad. En efecto, en los años dos mil, y por primera vez en la historia reciente, la productividad de los factores pasó a ocupar el primer lugar entre las fuentes de crecimiento económico del país. Es decir, la recuperación del crecimiento económico en el Perú desde los años 1990, se ha debido sobre todo al proceso de reformas estructurales y de estabilización que se comenzaron desde entonces. El futuro del crecimiento en el país depende de si este proceso se continúa y profundiza.” (Loayza, La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo., 2016)

“La productividad es un elemento fundamental que explica gran parte de las diferencias en el producto per cápita entre las economías desarrolladas y aquellas en desarrollo. Las evidencias disponibles en el Perú ponen a esta

variable como componente que ha explicado una parte relevante del crecimiento económico reciente. Con una mirada hacia el futuro cercano, las proyecciones más conservadoras que pretenden hacer del Perú una economía desarrollada para el año 2040 consideran que este indicador debe tener una preponderancia muy alta, mucho mayor que el desempeño que ha tenido en el pasado” (Cespedes, Lavado, & Ramírez Roldan, 2016)

“No obstante, sin perjuicio de los avances registrados, existe todavía un amplio margen de acción para sostener en el largo plazo el crecimiento reciente de la productividad en el Perú: al año 2010, el nivel de la PTF peruana representa un tercio del nivel de la PTF de EE.UU., dos tercios de la PTF de Chile, y sólo supera a la PTF estimada para cinco países de la región (puesto 13 entre 18 países, superior a Ecuador, Bolivia, Paraguay, Honduras y Nicaragua)” (Vera Tudela, 2012)

## **2.2. Marco Teórico**

### **a) Productividad**

La productividad es una medida de qué tan eficientemente utilizamos nuestro trabajo y nuestro capital para producir valor económico. Una alta productividad implica que se logra producir mucho valor económico con poco trabajo o poco capital. Un aumento en productividad implica que se puede producir más con lo mismo.

En términos económicos, la productividad es todo crecimiento en producción que se explica por aumentos en el trabajo y capital.

Esto se puede expresar como:

Oferta agregada = f (capital y trabajo)

### **Función de producción Coob Douglas**

Esta función de producción construida a partir de los trabajos teóricos y empíricos de Cobb y Douglas en 1948 intenta mostrar la relación existente entre el nivel de producto y la utilización de trabajo y capital, manteniendo constante la tecnología utilizada. En términos no lineales esta función se representa de la siguiente forma:

$$Q = A L^a K^b$$

Donde:

Q = Producto

L = trabajo (Personal Ocupado)

K = Stock de Capital

a = Participación del trabajo en la generación del valor agregado o producto

b = Participación del capital en la generación del valor agregado o producto

A = Parámetro que refleja la productividad total de factores.

A, a, b son constantes paramétricas, donde  $A > 0$ , y  $0 < a, b < 1$ .

Introduciendo logaritmos naturales a ambos lados de la ecuación. Así, la ecuación anterior será ahora:

$$\ln Q = \ln A + a \ln L + b \ln K$$



Bajo esta transformación se logra un poderoso resultado, ya que en primer lugar la función es lineal y ahora  $a$  y  $b$  se constituyen en la elasticidad producto del trabajo y del capital, respectivamente. Esto porque la derivada parcial del logaritmo natural de la producción frente a  $L$  y  $K$  muestra el grado de sensibilidad de la producción total frente a modificaciones en el personal ocupado y el stock de capital. La ecuación será la clave en el modelo econométrico, con el fin de estimar  $a$  y  $b$  para luego determinar la variación en la productividad total de factores.

Algebraicamente

$$Y_t = A K_t^\alpha T_t^\beta$$

Donde:

$Y_t$  = producción u oferta agregada

$A$  = productividad de factores

$K$  = stock de capital (formación bruta de capital)

$T$  = número de empleados

Así, la productividad (también llamada Productividad Total de los Factores, PTF) es el crecimiento del PIB que no se explica por los niveles de trabajo y capital (Hulten, 2000). La PTF incluye factores amplios que van desde el acervo de conocimientos existentes en una economía, hasta la eficiencia con la que los recursos son asignados en una sociedad (Jones C. , 2015).

“Los economistas reconocen que el crecimiento económico se encuentra estrechamente ligado al desarrollo económico. Es decir, el

crecimiento económico es una condición necesaria más no suficiente del desarrollo económico, en especial para los países en vía de desarrollo (Ocampo, 1996, Pág. 348). El aumento de la producción es posible solamente si hay un aumento de la capacidad productiva, esta se logra mediante un aumento en los factores de producción o por la mejor utilización de los mismos, es decir, un aumento en los niveles de eficiencia. Un aumento de la capacidad productiva por medio de un incremento en los factores productivos o un aumento en los niveles de eficiencia, no significa que el papel que desempeñan éstos sea igual en el proceso de crecimiento económico” (Marin Calad & Hurtado Rendón, 2007)

“Ahora, la discusión central se encuentra basada en la importancia que le atribuyen a los determinantes del crecimiento económico (Ocampo, 1996, pág. 350). Es así como los clásicos y neoclásicos le atribuyen esta importancia a la acumulación de capital y a la eficiencia del uso de los factores productivos, mientras que los keynesianos le dan importancia a los elementos de la demanda. Los desarrollos recientes prestan especial atención al capital humano y a factores de tipo estructural” (Marin Calad & Hurtado Rendón, 2007)

“La productividad puede ser analizada desde distintas ópticas. Desde el punto de vista clásico la productividad es considerada como un factor de producción más que permite aumentar el output dada una dotación de factores productivos tradicionales como la tierra, trabajo y capital. Desde el

enfoque keynesiano, la productividad es la consecuencia de la inversión, permitiendo una mejor asignación de los factores productivos” (Pineda Cando, 2013)

“En la actualidad uno de los elementos más importantes en el análisis de los procesos económicos es la productividad o productividad total de los factores (PTF), que constituye una fuente importante del crecimiento económico, tal como lo afirman los estudios citados anteriormente, en donde consideran a la productividad un indicador clave para describir el crecimiento económico. Solow expresa que la mayor parte del crecimiento económico de las naciones puede ser atribuible al cambio tecnológico o al crecimiento en la productividad total de los factores. Por esta razón, al progreso técnico se le conoce también como residuo de Solow o productividad total de los factores (PTF). “Solow menciona que la PTF o productividad total factorial puede ser medida por el residual mediante el acercamiento de la función de producción”. (Díaz, 2002: 107)” (Pineda Cando, 2013)

“Por su parte Krugman señala que la productividad es un factor fundamental para el crecimiento económico, sostiene que: “la productividad es un condicionante fundamental de la salud económica de un país”. (Krugman, 1990)” (Pineda Cando, 2013)

“La productividad total de los factores es una variable que recoge el impacto sobre el crecimiento de la producción de una economía o sector económico, por lo cual la productividad total de los factores, (tal como lo menciona Solow en su estudio de 1956), se puede plantear como la diferencia entre la tasa de crecimiento del índice del outputs, y la tasa de crecimiento del índice de inputs” (Pineda Cando, 2013)

“Matemáticamente, se puede calcular la productividad como el diferencial entre el valor de lo elaborado y el costo tanto del capital como del trabajo. El residuo o remanente, que no puede ser asignado directamente a ninguno de los dos factores porque tiene que ver con su empleo conjunto, es el que constituye la verdadera brecha del conocimiento y del progreso tecnológico, y recibe el nombre de productividad total de los factores (PTF). (Díaz, 2002: 106)” (Pineda Cando, 2013)

“En definitiva, se dice que la productividad no es más que la habilidad de una economía para convertir inputs en outputs, es la relación entre outputs e inputs, donde los outputs son los productos finales producidos por la empresa al precio de venta y los inputs son los insumos utilizados para producir esos productos, también al precio de adquisición o de pago” (Pineda Cando, 2013)

“La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo. Si una economía produce con un único

factor, como el trabajo, la productividad puede entenderse como la cantidad de producto por unidad de trabajo, comúnmente denominada “productividad laboral”. Según esta definición, un trabajador con mayor productividad producirá más unidades del producto. Cuando la economía es más compleja y tiene más factores de producción (como el capital y el trabajo), se utiliza un indicador más complejo conocido como la productividad total de factores (PTF), término que resume la capacidad (o eficiencia) que tienen estos dos factores de producir bienes y servicios de manera combinada” (Cespedes, Lavado, & Ramírez Roldan, 2016)

“Una característica importante de la productividad es que esta variable no es directamente observable, razón por la cual la aproximación que se tome para identificarla dependerá del enfoque usado y de los supuestos sobre el número de factores de producción y sobre la función de producción (FP) subyacente considerada. El indicador de productividad más conocido es el producto por trabajo, que se mide como el producto bruto interno (PBI) por hora trabajada o por persona empleada. Otro indicador de amplio uso es la PTF, la que se estima, siguiendo el tradicional enfoque de Solow (1957), como el residuo luego de descontar del crecimiento económico la contribución ponderada de los otros factores de producción considerados (capital, trabajo, insumos intermedios, etc.). Un método alternativo para estimar la PTF es el enfoque dual, método popularizado por Hsieh (2002), que no depende de la forma funcional de la FP y que utiliza

información del crecimiento de los precios de los factores de producción”  
(Cespedes, Lavado, & Ramírez Roldan, 2016)

## **b) Crecimiento económico**

La teoría del crecimiento económico estudia cuales son los determinantes del crecimiento económico a largo plazo y las políticas que deben impulsarse para estimular el crecimiento. La historia del crecimiento económico es tan larga como la historia del pensamiento económico. Ya los primeros clásicos como Adán Smith, David Ricardo o Thomas Malthus estudiaron el tema del crecimiento o introdujeron conceptos fundamentales como el de rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico o humano, la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo o el enfoque competitivo como instrumento de análisis de equilibrio dinámico.

Asimismo, los clásicos del siglo XX como Ramsey, Young, Knight o Schumpeter contribuyeron de manera fundamental a nuestro conocimiento de los determinantes de la tasa de crecimiento y del progreso tecnológico. El enfoque que adopta Xavier Sala y Martín en su libro *“Apuntes sobre el crecimiento económico”* se basa en la metodología y los conceptos desarrollados por los economistas neoclásicos de la segunda mitad del siglo XX. A partir del trabajo de Solow-Swan (1956), las décadas de 1950 y 1960 vieron como la revolución neoclásica llegaba a la teoría del crecimiento económico, y esta disfrutaba de un renacimiento que sentó las bases metodológicas

utilizadas no solo para la teoría del crecimiento sino también por todos los macroeconomistas modernos. El análisis neoclásico se completó con los trabajos de Cass (1965) y Koopmans (1965), que reintrodujeron el enfoque de la optimización intertemporal desarrollado por Ramsey (1928) para analizar el comportamiento de los consumidores en el modelo neoclásico.

El supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes de cada uno de los factores tenía, como consecuencia devastadora, el hecho de que el crecimiento a largo plazo debido a la acumulación de capital era insostenible.

Es por ello que los investigadores neoclásicos se vieron obligados a introducir el progreso tecnológico exógeno, motor último del crecimiento a largo plazo. A principios de los años 70, la teoría del crecimiento económico murió sumida en su propia irrelevancia. Los macroeconomistas pasaron a investigar el ciclo económico y demás fenómenos del corto plazo, alentados por la revolución metodológica de las expectativas racionales y el aparente fracaso del hasta entonces dominante paradigma keynesiano.

### **Teoría del Crecimiento de Harrod y Domar**

En este análisis el primer modelo que se tiene en cuenta, es el modelo de crecimiento de Harrod (1939) - Domar (1946), el cual amplía las ideas de Keynes, a través de la macroeconomía dinámica, dicho modelo se conoce como tasa natural de crecimiento al ritmo de crecimiento de la oferta de trabajo, por oferta de trabajo se entiende no

solo el aumento del número de trabajadores, o de horas que están dispuestos a trabajar, sino también el aumento de su capacidad productiva y de su productividad. Dicho de otra forma, es la tasa de crecimiento de la población activa más la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo.

Según Galindo y Malgesini (1994), el modelo plantea la importancia de las expectativas, como factor que podría influir sobre dichas variables. Este modelo, pretende dar un enfoque dinámico al aporte de Keynes, y establece un modelo que iba a ser punto de base para desarrollos posteriores, que intentaron mejorarlo a través de la introducción de nuevas hipótesis o variables. El modelo de Harrod - Domar se realizó de forma paralela e independiente, pero ambos planteamientos tuvieron conclusiones muy similares, aunque con algunas diferencias.

Los principales fundamentos del modelo desarrollado por Harrod son:

1. El nivel de ahorro agregado ( $s$ ) ex - ante es una proporción constante de la renta nacional ( $Y$ ), de la siguiente forma:

$$S = sY$$

Siendo  $s$ , la propensión media al ahorro.

2. La fuerza de trabajo crece a una tasa constante, pero sin que ello suponga la existencia de rendimientos decrecientes; con lo que Harrod se aparta de los supuestos clásicos. Bajo esta circunstancia, se establece que la eficacia laboral, es decir, el número de



trabajadores en unidades de eficiencia, aumenta a una tasa  $n'$ , lo que implica que:  $n' = n + \lambda$

3. Existe una única combinación de capital (K) y de trabajo (L) dentro de la función de producción, sin que exista progreso técnico ni depreciación en el capital, que pudiese alterar dicha relación.
4. El capital es una parte del volumen de producción existente.

$$K = vY$$

Donde  $v$  es la relación capital - producto.

Harrod, también se refirió al incremento de capital (K) asociado a un aumento en la producción (Y) de la siguiente manera:

Donde ahora  $v$  sería la relación marginal capital - producto, por lo que se podría considerar como el aumento efectivo en el stock de capital en un determinado período, dividido entre el incremento efectivo de la producción. Teniendo en cuenta este supuesto y el anterior, el stock de capital que se genera será el que los empresarios consideran adecuado según las necesidades que se derivan del nuevo nivel de producción y de renta. Y al no existir depreciación, la tasa de variación del capital K sería igual al nivel de inversión, por lo que la ecuación (4) queda de la siguiente forma:

$$I = vY$$

Teniendo en cuenta esto, se puede desarrollar el modelo propuesto por Harrod. Para ello, hay que considerar la condición de equilibrio según la cual el ahorro es igual a la inversión, es decir,  $I = S$ . Por lo tanto:

$$vY = sY$$

De la ecuación anterior, se obtiene lo que Harrod denominó como ecuación fundamental.

$$Y/Y = s/v$$

Dónde:  $Y/Y$  es la tasa de crecimiento de la renta nacional, que debe ser igual a la relación que existe entre la inclinación media al ahorro y la relación capital - producto,  $v$ , siempre y cuando se desee que la economía mantenga el equilibrio entre la inversión y el ahorro a lo largo del tiempo. A este tipo de crecimiento ( $Y/Y$ ) se le denomina como tasa de crecimiento efectiva ( $G$ ). En el caso de que suponga que  $s$  y  $v$  sean constantes también lo sería  $G$ . Por otra parte, si en vez de considerar  $v$ , incorporamos  $v_r$ , teniendo en cuenta, la relación marginal capital - producto, entonces tendremos:

$$Y/Y = s/v_r$$

Denominando ahora a  $(s/v_r)$  como la tasa de crecimiento garantizada ( $G_w$ ) ya que es: "aquel ritmo de crecimiento que de alcanzarse, dejará a los empresarios en una actitud que les predispondrá a mantener una evolución similar". Cuando se dispone de dos tipos de tasa de crecimiento, lo importante es conocer la relación que existe entre  $G$  y  $G_w$ , expresada de la siguiente forma:

$$Gv = s = G_w v_r$$

Resultando necesario, para que ambas tasas de crecimiento coincidan, alcanzando un cierto equilibrio, que se cumpla que  $v = v_r$ . Implicando crecer a un ritmo  $G_w$ , de tal forma que consideren que

el stock de capital obtenido sea el apropiado para satisfacer las necesidades del nivel de renta. Definitivamente, según Galindo y Malgesini (1994), de esta manera se consigue que el stock de capital poseído se ajuste al deseado, cuando la producción aumenta siguiendo una tasa garantizada. Concluyendo que la tasa de crecimiento de la renta nacional, debe ser igual a la relación que existe entre la propensión media al ahorro y la relación marginal capital - producto.

Las principales conclusiones del modelo de Harrod, son las siguientes:

1. En principio se dispone de lo que se podría denominar "trayectoria de equilibrio" para la renta que es la que se debería tratar de alcanzar y para la que existe una cierta relación ahorro - renta. Una vez que se está en dicha senda, los empresarios estarán conformes con su situación y llevarán a cabo las inversiones necesarias.
2. Cualquier desviación que se produzca de dicha trayectoria dará lugar a desviaciones cada vez mayores de la misma, en lugar de acercamientos.
3. Existe un nivel de producto que crece a una tasa de crecimiento natural. Y para que exista un crecimiento sostenido y equilibrado con pleno empleo, esta tasa tiene que ser igual al crecimiento efectivo, que a su vez debe ser igual al crecimiento equilibrado.

4. El tipo de interés no tiene capacidad para corregir las desviaciones que se produzcan respecto a la trayectoria de equilibrio.
5. Finalmente, la inclusión de la tecnología como variable no altera las anteriores conclusiones.

De acuerdo al modelo de Harrod, el tipo de medidas que se podrían aplicar para mejorar el crecimiento de una economía, no debe partir de una política mixta, es decir, la combinación de medidas monetarias y fiscales. Lo principal, según este modelo, para generar una senda de crecimiento sostenida en el largo plazo es reducir el ahorro, en otras palabras, evitar la existencia de un nivel de ahorro que esté por encima de las necesidades que la economía presenta para conseguir el pleno empleo e introducir las innovaciones tecnológicas. Resulta indispensable la reducción del ahorro y la política económica a implantar debe ir dirigida a tal fin (Galindo y Malgesini).

Para que el Estado pueda ahorrar más debe de traer fondos de los agentes privados, por lo que su demanda será menor y, en definitiva, los empresarios obtendrán menos ingresos. En esta situación, según Galindo y Malgesini (1994), puede ocurrir que aquéllos no estén dispuestos a invertir más, por lo que el esfuerzo habrá sido inútil.

La solución que ofrece Harrod a esta perspectiva es la implantación de lo que se denomina como "planificación indicativa", en la cual se debe establecer una tasa de crecimiento que podría alcanzarse en cinco años, y solicitar a los empresarios su opinión sobre ello, tratando de conseguir que se comprometan a cumplirlo. Si están de acuerdo se sigue adelante y el Estado garantiza que su demanda se mantendrá e incluso, llegado el caso, la aumentaría, para que las expectativas no se viesen afectadas.

Bajo estos planteamientos, se deduce que la política fiscal y la política monetaria, unidas, pueden asegurar un crecimiento de la demanda agregada acorde con el potencial de oferta de la economía; pero no siempre pueden hacerlo sin llevar a una inflación de demanda, es en este sentido, donde la planificación indicativa tal vez sea capaz de lograrlo.

El modelo de crecimiento de Domar fue independiente de los trabajos de Harrod, pero llegó a conclusiones muy similares.

Domar partió de supuestos diferentes:

1. La inversión determina el nivel efectivo de la renta a través del multiplicador, de la siguiente forma:

$$Y = I/s * I$$

Donde s es la propensión marginal a ahorrar.

2. La inversión es capaz de aumentar el nivel de renta potencial máximo ( $Y$ ), mediante un stock de capital mayor, suponiendo que no existe depreciación, es decir que:

3. La inversión se modifica a través del comportamiento de los empresarios y puede verse favorecida mediante la evolución de la producción. Lógicamente, las pérdidas de capital o de los negocios no rentables que se hubiesen efectuado pueden perjudicar ese proceso inversor.

4. La inversión a su vez puede generar capacidad productiva a un ritmo dado. Se dará paso a nuevos procesos cuando se eliminen los errores en los procesos de inversión pasados. Si ello implica la existencia de un importante costo o desperdicio, provocaría un incremento menor de la inversión.

5. Se supone que el empleo existente depende de la relación entre la producción efectiva y la capacidad productiva, aunque Domar establece la posibilidad de que apareciesen otros factores que pudieran afectar al empleo.

Teniendo en cuenta estos supuestos, el modelo se formula partiendo de la condición de pleno empleo, por lo que se cumpliría que  $Y = Y$ , o lo que es lo mismo:

Operando en dicha expresión tenemos que:

$$\varepsilon/s = I/I$$

Esta ecuación muestra cuál debe ser la tasa de crecimiento de la inversión que consiga que la renta efectiva alcance su máximo nivel de crecimiento potencial, teniendo en cuenta que  $s$  y  $s'$  son constantes.

Las similitudes que presentan los modelos de Harrod y Domar, serían las siguientes:

1. Los dos intentan dinamizar las ideas expuestas por Keynes. No aceptan los postulados neoclásicos.
2. Ambos modelos implican la existencia de una serie de dificultades a lo largo del tiempo que perjudican la posibilidad de alcanzar un crecimiento equilibrado con pleno empleo.
3. Ambos incorporan una cierta inestabilidad en sus modelos. Harrod con las expectativas y su influencia sobre la función de inversión. Y en Domar las limitaciones se ciernen sobre los incentivos para invertir.
4. Ambos economistas llegan a la misma conclusión, en la que plantean que los países están en evolución al igual que los acontecimientos lo que puede conducir a una situación de depresión a largo plazo que genere un volumen de desempleo cada más elevado junto con una infrautilización de los recursos.

Frente a estos elementos similares en ambos modelos, se ha señalado también que existen algunos aspectos diferentes,

principalmente, el hecho que Harrod le interesa la propensión media a ahorrar, en cambio en el modelo de Domar se considera a la propensión marginal como relevante.

Respecto al período de largo plazo, los dos autores plantean dos dificultades distintas a las que se tienen que enfrentar las economías. Para Harrod, va a ser la escasez de la mano de obra la que puede perjudicar el crecimiento, mientras que para Domar es la escasez de inversión la que puede llegar a ser perjudicial.

El modelo de Harrod se aproxima al problema del crecimiento económico con un tratamiento más realista al asumir que el progreso técnico puede considerarse como una propensión interna del sistema económico. El gran mérito del modelo de Harrod radica en no ser un esquema de equilibrio; es más bien una proyección hacia el largo plazo de algunos de los conceptos de la Teoría General de Keynes. La tasa de acumulación es una función de las decisiones empresariales encaminadas a realizar ganancias, sin ninguna garantía de que el nivel de inversión se ajustaría al requerido en una economía de libre mercado.

La tasa garantizada de crecimiento del modelo de Harrod está basada en la doctrina de la demanda efectiva de Keynes; sólo puede entenderse en el contexto de la



demanda efectiva insuficiente y del desempleo voluntario. Pero la experiencia disponible para los países en desarrollo sugiere que el desempleo no del tipo keynesiano y, si existe desempleo de tipo estructural, es evidente que la formulación del modelo de Harrod no ofrecería un marco conceptual adecuado para entender las verdaderas razones del desempleo.

### **Teoría de Crecimiento de los Ciclos Económicos**

La teoría crítica de los ciclos económicos largos

La existencia de ciclos económicos largos en la historia constituye una teoría tratada por numerosos en las cuales la industrialización llegaba nuevos países, zonas o ramas de la producción y ondas largas depresivas en las cuales se agotaba el efecto explosivo de las nuevas conquistas. En 1913 el economista holandés J. Van Gelderen, a partir de las variaciones de los precios, postuló la existencia de ondas largas y dio una explicación de orden interno económico, la formación de nuevas ramas industriales o a su modernización tecnológica. Se considera al ruso Nikolái Kondrátiev (1892-1938) el fundador y primer expositor sistemático de la teoría del ciclo económico largo. Su divulgador fue Joseph Alois Schumpeter (1883-1950).

Desde la teoría crítica y el materialismo histórico diversos autores han tratado los ciclos económicos y sus consecuencias sociopolíticas mundiales. Aparece en la teoría del tiempo histórico de ciclo largo de

Fernand Braudel (1902-1985), y en los trabajos conjuntos de Georges Modelski<sup>16 17</sup> y William R. Thompson.

Giovanni Arrighi en su libro *The Long Twentieth Century*, 1994 (El largo siglo XX) y en *Chaos and Governance in the Modern World System* 1999, escrito junto con Beverly J. Silver (Caos y orden en el sistema-mundo moderno) hace una reinterpretación de la historia del capitalismo como una serie de alternancias entre 'expansiones materiales' o productivas y 'expansiones financieras'. Giovanni Arrighi, muy influenciado por la perspectiva del sistema-mundo de Immanuel Wallerstein, construye una de las teorías de los ciclos largos más completa. Analiza los grandes ciclos de acumulación de capital que se iniciarán con posterioridad al imperio español y portugués, concretamente en las ciudades-estado italianas del norte donde comienza, para Arrighi, el primer mercantilismo o capitalismo mercantil. Pero serán tres países los que sean capaces de crear y usar en su beneficio una red de comercio y finanzas por todo el mundo: Holanda, Reino Unido y Estados Unidos. Cada uno de ellos tiene su ciclo de hegemonía y cada ciclo tiene una primera fase de expansión comercial, una fase de expansión financiera y una última de crisis y lucha hegemónica con otra potencia que resultará a la postre ganadora.

### **Teoría Austriaca del Ciclo Económico**

Desde fines del siglo XIX los autores principales de esta escuela (Eugen von Böhm-Bawerk, Ludwig von Mises y Friedrich von Hayek)

pusieron especial interés en demostrar la imposibilidad del socialismo y los peligros potenciales inherentes a las políticas del estado del bienestar. Para Hayek, políticas como el establecimiento de seguros de salud o fondos de jubilación públicos son los primeros pasos que llevan hacia la pérdida de la libertad (Camino de servidumbre, 1944).

La teoría austríaca del ciclo económico fue desarrollada por economistas de la llamada escuela de Viena, cuyo fundador fue Karl Menger, seguido luego por Eugen von Böhm-Bawerk y Friedrich von Wieser. La teoría del ciclo fue elaborada en particular por Ludwig von Mises ("Teoría de la Moneda y de los Medios de Circulación", 1912, "La Acción Humana - Tratado de Economía", 1949), F.A. Hayek ("Precios y Producción", 1931, y "Teoría Pura del Capital", 1941) y Murray Rothbard ("La Gran Depresión", 1963). Mises y Hayek huyeron de Austria por el nazismo. La teoría austriaca explica la relación entre la "estructura temporal" del capital social (partiendo de la teoría del capital de Böhm-Bawerk , el crédito bancario, el crecimiento económico y los errores de inversión masivos que se acumulan en la fase alcista del ciclo, explotando con la burbuja y destruyendo valor.

Sostiene que una expansión "artificial" del crédito, es decir, no respaldada por ahorro voluntario previo, tiende a orientar la inversión a largo plazo en direcciones equivocadas, debido a que los precios relativos y las tasas de interés de mercado han sido distorsionados por la mayor masa de dinero circulante en la economía. Se generan inversiones de alta intensidad de capital que no hubieran sido

emprendidas de no ser por la mencionada distorsión, se sobre utilizan los bienes de capital acumulados socialmente, y tarde o temprano las tasas de interés artificialmente bajas se acomodan a su verdadero nivel de mercado, generalmente muy superior al establecido por los bancos centrales, dada la escasez relativa de bienes de capital. Esto corta más o menos abruptamente el flujo de crédito barato, y las inversiones que parecían rentables con precios inflados ahora dejan de serlo: la crisis estalla y se efectúa la natural liquidación de las inversiones erróneas.

### **Teoría Keynesiana del Ciclo**

Para John Maynard Keynes, el ciclo económico es causado principalmente por las fluctuaciones de la eficiencia marginal de capital, la cual define como "la tasa de descuento que aplicada a la serie de rendimientos futuros que se calculan para toda la vida de una cantidad adicional de capital, nos da un valor actual de todos esos rendimientos, equivalente al costo de tal cantidad adicional". Para Keynes la rentabilidad esperada por el capital adicional invertido fluctúan y al desarrollarse un auge económico comienza a disminuir debido a la desilusión que provoca el crecimiento de los inventarios de mercancías; el pesimismo se extiende, la inversión se reduce y se produce finalmente la crisis. Una vez desencadenada la crisis debe pasar un tiempo para que se eliminen los sobrantes de capital y mercancía y se recuperen la demanda agregada, el consumo y la inversión hasta establecer la recuperación.

Keynes observaba cómo tras la crisis se disminuye la propensión marginal al consumo y se aumenta la preferencia por la liquidez, lo cual causa una mayor reducción de la inversión y puede alargar el período crítico y llevar hasta la depresión con su característica trampa de liquidez.

Keynes explicó que en la depresión en el desempleo no se reduce con la baja de salarios, lo cual fue sustentado más ampliamente por Michal Kalecki. Con base en las investigaciones de Richard Kahn sobre el efecto multiplicador del crecimiento del empleo en las obras públicas, Keynes formuló los conceptos de multiplicador del empleo y multiplicador de la inversión, afirmando que entre mayor fuera la proporción de ingreso nuevo dedicado al consumo mayor será el incremento del empleo causado por una nueva inversión. Así, para contrarrestar la depresión propuso una política de gasto público y consideró que era poco probable que la caída de la eficiencia marginal del capital fuera necesariamente cíclica, siendo en cambio una variable en juego que podía influirse con políticas económicas adecuadas, la intervención económica del estado y estímulos psicológicos y objetivos.

### **2.3. Marco conceptual**

#### **a) Definición conceptual**

##### **Productividad**

En términos económicos la productividad está relacionada con la habilidad de una economía para convertir inputs en outputs. Por tanto, la

productividad podría definirse como la relación entre el producto y el insumo o la relación de lo que se produce versus lo que se requiere para elaborarlo. Se trata de un concepto que puede aplicarse para realizar comparaciones entre diferentes unidades de producción (Mawson, 2003) o referirse a una empresa, rama de actividad, sector económico o economía agregada.

### **Crecimiento económico**

El crecimiento económico es el aumento de la renta o valor de bienes y servicios finales producidos por una economía (generalmente de un país o una región) en un determinado periodo (generalmente en un año). (Mochón, 2000)

### **La eficiencia**

Es la capacidad de hacer las cosas bien, la eficiencia comprende un sistema de pasos e instrucciones con los que se puede garantizar calidad en el producto final de cualquier tarea. La eficiencia depende de la calidad humana o motora de los agentes que realizan la labor a realizar, para expedir un producto de calidad, es necesario comprender todos los ángulos desde donde es visto, a fin de satisfacer todas las necesidades que el producto pueda ofrecer; es decir que es aquel talento o destreza de disponer de algo o alguien en particular con el objeto de conseguir un dado propósito valiéndose de pocos recursos, por ende hace referencia, en un sentido general, a los medios utilizados y a los resultados alcanzados.

### **Capital (K)**

Es un factor de producción que, junto con la tierra y el trabajo, resulta indispensable para el desarrollo de las actividades productivas. Es decir, es el conjunto de recursos producidos por la mano del hombre que se emplean para la fabricación de nuevos bienes y/o servicios. Esto claramente incluye las herramientas y maquinarias utilizadas en el proceso productivo.

Debe notarse por tanto, que al usar el vocablo capital nos referiremos al capital físico más no, al capital financiero.

### **Trabajo (L)**

Uno de los factores productivos básicos, junto con la tierra y el capital, que se combina con ellos para la producción de bienes y servicios. El trabajo, por las particularidades que presenta, se negocia en un mercado con características propias, el mercado de trabajo. En términos prácticos es la cantidad de mano de obra usada en la producción y que por tanto forma parte de la fuerza laboral (PEA).

### **Productividad total de Factores**

Es el aporte al crecimiento económico que directamente no se puede observar o medir, es decir, es el aporte del progreso técnico y tecnológico al proceso productivo y por tanto al crecimiento de la producción de una economía.

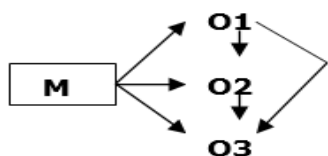
### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de estudio

El estudio es de enfoque cuantitativo.

#### 3.2. Diseño de la investigación

El diseño es no experimental de corte transversal, descriptivo y correlacional. El diseño del diagrama según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es como sigue:



#### 3.3. Población y muestra

El estudio se llevó a cabo a nivel macroeconómico y es a nivel del Perú. La población del estudio está compuesta por la información estadística referente a las variables PBI per cápita, stock de capital y número de personas laborando en la economía.

##### **Muestra**

La muestra está compuesta por la información estadística correspondiente al período 2000 – 2016 de las variables: PBI, stock de capital y trabajo.

#### 3.4. Instrumentos de recopilación de datos

En el presente estudio se obtuvieron datos de tipo secundario, mediante la técnica de la observación documental; el instrumento a usarse será la guía



de observación documental. El instrumento fue aplicado a cada variable considerada en el estudio.

#### **3.4.1. Plan de recolección de datos**

Se clasificó las variables de acuerdo a su dimensión: PBI per cápita, stock de capital y número de trabajadores.

Se visitó las páginas web del Ministerio de Educación, Ministerio de Economía y Finanzas, Banco central de reserva del Perú, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Transportes, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción.

Se obtuvo los datos estadísticos referentes a las variables escogidas para el estudio, teniendo en cuenta la guía de observación de datos.

Los datos obtenidos fueron ordenados en un cuadro Excel.

#### **3.4.2. Análisis estadístico e interpretación de la información.**

En la primera parte se analizó la productividad y sus componentes, para ello se analizó sus componentes a fin de saber cuál ha sido la influencia de cada uno de ellos. Luego se hará un análisis descriptivo de la relación encontrada entre productividad y sus componentes. El procesamiento de los datos será de forma computarizada.

El análisis estadístico de los datos se llevará a cabo mediante técnicas de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes); y estadística inferencial, basada en los parámetros econométricos que presenta el software E-views.

Se procederán a mostrar los resultados en cuadros y gráficos

Se realizara la discusión de los resultados

Se obtendrán las conclusiones.

En la segunda parte se calculó la influencia de la productividad en el crecimiento económico usando para ello el modelo matemático propuesto. Los resultados se analizaron, se presentaron los resultados en cuadros y gráficos, se probó la significancia estadística del modelo.

Posteriormente se realizó la interpretación de los resultados y la discusión.

### **3.5. Modelo matemático y econométrico**

#### **Modelo matemático**

$$Q_t = A K_t^a L_t^b$$

Donde:

$Q_t$  = producción u oferta agregada

$A$  = productividad total de factores

$K$  = stock de capital (formación bruta de capital)

$L$  = número de empleados

$a$  = Participación del capital en la generación del valor agregado o producto

$b$  = Participación del trabajo en la generación del valor agregado o producto.

Cuando la suma de los parámetros  $a$  y  $b$  son iguales a la unidad se dice que la función de producción presenta rendimientos constantes a escala, es decir, es homogénea de grado uno, ya que si el nivel de la utilización de capital y

trabajo se multiplica por una constante, el nivel de producto también se multiplicará 1 veces. De otro lado, si la suma de los parámetros a y b son menores a la unidad, entonces estaremos en presencia de rendimientos decrecientes a escala, es decir, si el nivel de utilización del capital y el trabajo se multiplica por 1, el nivel de producto crecerá en una proporción menor a 1. Por último, si dichos parámetros suman más de la unidad se presentarán rendimientos crecientes a escala, es decir, si el nivel de utilización del capital y el trabajo se multiplica por 1, el nivel de producto crecerá en una proporción mayor a 1.

### **Modelo econométrico**

$$\ln(Q_t) = \ln(A) + a \ln(K_t) + \beta \ln(L_t) + U_t$$

### **3.6. Contrastación de Hipótesis**

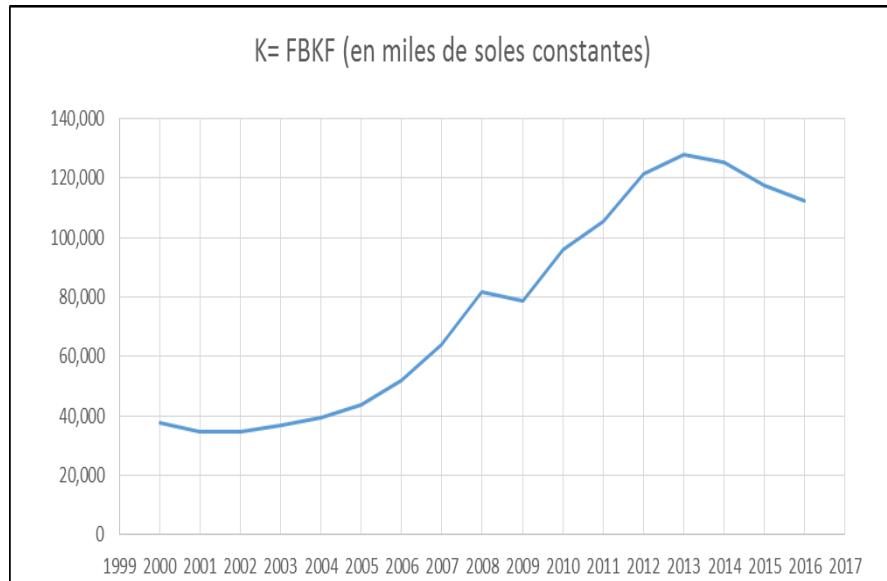
De acuerdo a los datos obtenidos, los métodos de prueba o contrastación de hipótesis correspondientes a la estadística paramétrica para correlaciones cuantitativas a través de los mínimos cuadrados que fueron reportados por el software estadístico E-views.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. De las variables

#### 4.1.1. De la variable capital

**Figura 1. Evolución de la formación bruta de capital**



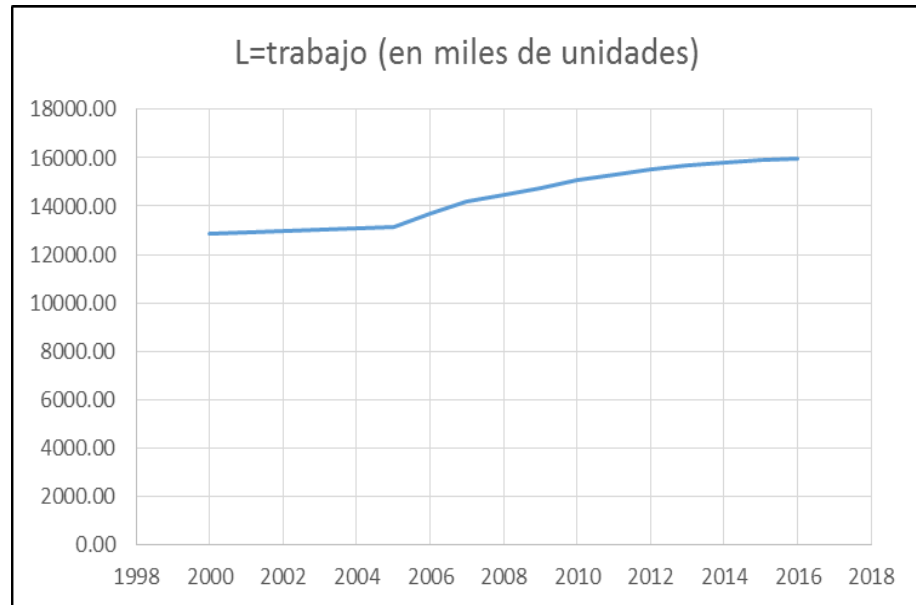
**Fuente:** Estadística anual BCRP

**Elaboración:** propia

La figura 1. Comportamiento de la variable formación bruta de capital total en el Perú, 2000 – 2016.

#### 4.1.2. De la variable trabajo

**Figura 2. Evolución del trabajo**



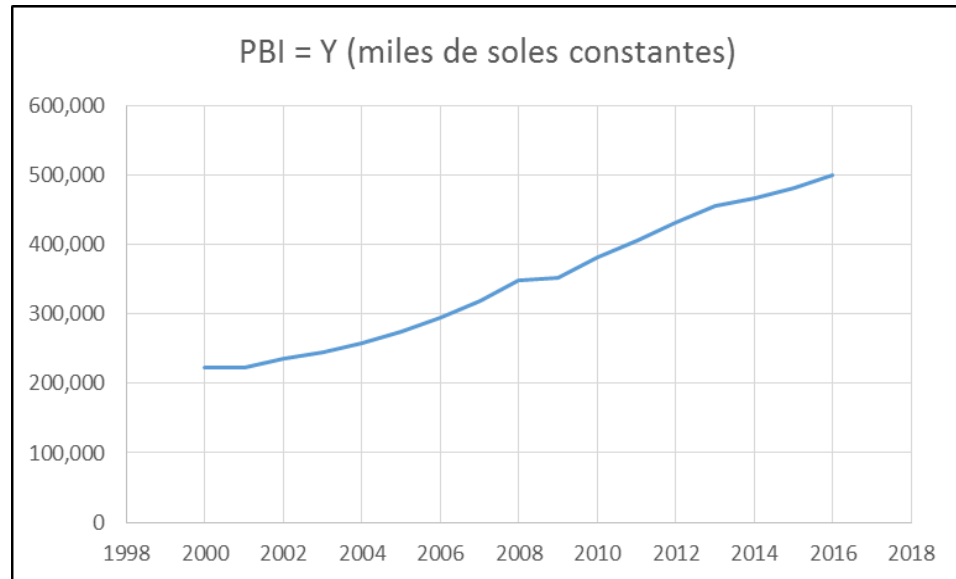
**Fuente:** Estadística INEI

**Elaboración:** propia

La figura 2. Comportamiento de la variable trabajo en el Perú, 2000 – 2016.

### 4.1.3. De la variable PBI

**Figura 3. Evolución del PBI**



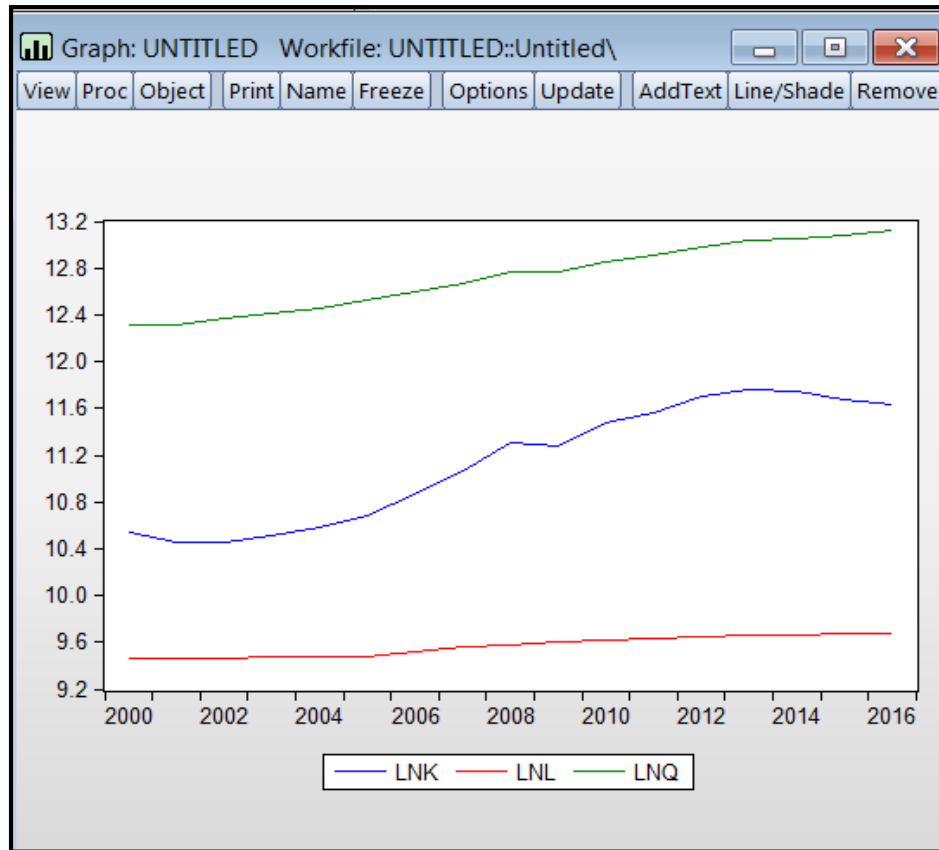
**Fuente:** Estadística BCRP

**Elaboración:** propia

La figura 3. Comportamiento de la variable PBI en el Perú, 2000 – 2016.

#### 4.1.4. De las variables PBI, K, L

Figura 4. Evolución del PBI, K y L



Fuente: Reporte Eviews.

La figura 4. Comportamiento de la variable PBI, K y L en el Perú, 2000 – 2016.

## 4.2. Resultados de la regresión del modelo

### 4.2.1. Regresión del modelo

Figura 5. Regresión del modelo.

Dependent Variable: LNQ				
Method: Least Squares				
Date: 10/03/17 Time: 22:20				
Sample: 2000 2016				
Included observations: 17				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.875468	3.731736	2.665652	0.0185
LNK	-0.644871	0.303654	5.172155	0.0157
LNL	-0.847884	0.868471	3.656450	0.0026
R-squared	0.840895	Mean dependent var	12.71971	
Adjusted R-squared	0.828165	S.D. dependent var	0.285417	
S.E. of regression	0.042174	Akaike info criterion	-3.335232	
Sum squared resid	0.024901	Schwarz criterion	-3.188194	
Log likelihood	31.34947	Hannan-Quinn criter.	-3.320616	
F-statistic	19.400581	Durbin-Watson stat	1.863447	
Prob(F-statistic)	0.000289			

Fuente: Reporte E-views

La figura 5. Muestra los resultados de la regresión del modelo y sus parámetros.



#### 4.2.2. Multicolinealidad

**Figura 6. Matriz de correlaciones simples**

	LNQ	LNL	LNK		
LNQ	1.000000	0.870381	0.861148		
LNL	0.870381	1.000000	0.839760		
LNK	0.861148	0.839760	1.000000		

**Fuente:** reporte E-views.

La figura 6. Muestra las correlaciones simples entre las variables

#### 4.2.3. Heteroscedasticidad

**Figura 7. Test de White**

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	3.719252	Prob. F(4,12)	0.0742
Obs*R-squared	9.409869	Prob. Chi-Square(4)	0.0686
Scaled explained SS	5.804429	Prob. Chi-Square(4)	0.2142

**Fuente:** Reporte E-views.

La figura 7. Muestra los resultados del test de White para medir la heteroscedasticidad.

#### 4.3. Medición de la productividad

$$\ln(Q) = 0.8754 - 0.6448 \ln(K) - 0.8478 \ln(L)$$

Llevando los valores de la ecuación con logaritmos a la expresión original en el modelo de Cobb Douglas, empleando para ello los antilogaritmos tenemos:

$$Q_t = 2.40 K^{0.5247} L^{0.4383}$$

## V. DISCUSIÓN

“En la actualidad uno de los elementos más importantes en el análisis de los procesos económicos es la productividad o productividad total de los factores (PTF), que constituye una fuente importante del crecimiento económico, la productividad es un indicador clave para describir el crecimiento económico. Solow expresa que la mayor parte del crecimiento económico de las naciones puede ser atribuible al cambio tecnológico o al crecimiento en la productividad total de los factores. Por esta razón, al progreso técnico se lo conoce también como residuo de Solow o productividad total de los factores (PTF). “Solow menciona que la PTF o productividad total factorial puede ser medida por el residual mediante el acercamiento de la función de producción”. (Díaz, 2002: 107)” (Pineda Cando, 2013)

“La productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo. Si una economía produce con un único factor, como el trabajo, la productividad puede entenderse como la cantidad de producto por unidad de trabajo, comúnmente denominada “productividad laboral”. Según esta definición, un trabajador con mayor productividad producirá más unidades del producto. Cuando la economía es más compleja y tiene más factores de producción (como el capital y el trabajo), se utiliza un indicador más complejo conocido como la productividad total de factores (PTF), término que resume la capacidad (o eficiencia) que tienen estos dos factores de producir bienes y servicios de manera combinada” (Cespedes, Lavado, & Ramírez Roldan, 2016)

Los resultados de la regresión muestran que el modelo tiene una bondad de ajuste adecuado ya que tiene un  $R^2$  igual a 0.82 indicando que el modelo escogido explica la variabilidad de Q en un 82% a través de las variables capital y trabajo; así mismo la productividad total de factores es igual a 2.40 indicando que este contribuye al crecimiento de la oferta agregada con 2.40 veces. En forma individual la productividad del capital o elasticidad de producción del capital es igual a 0.52 y la elasticidad de producción del trabajo es de 0.43; es decir si el capital creciera en un 1% manteniéndose constante el trabajo, la oferta agregada crecería en un 0.52 % y de manera similar lo haría si el factor trabajo interviniera creciendo el producto en 0.43%

Los coeficientes hallados han sido evaluados a través de las pruebas t y F, respectivamente. Para la variable trabajo el valor de t es igual a 3.65 y su probabilidad es de 0.0026 lo cual significa que la variable trabajo es significativa dentro del modelo, ya que la probabilidad de no considerarla es del 0.0026 % a un nivel de confianza del 95%. Así mismo la variable capital tiene un valor del f estadístico de 5.17 con una probabilidad de 0.0157 siendo también significativa dentro del modelo.

La prueba F nos muestra que el modelo a nivel total explica el comportamiento de la oferta agregada a través de la variación del capital y el trabajo dado que el F estadístico es igual a 19.40 y tiene una probabilidad de equivocación del 0.00028%.

Los resultados, concuerdan con el estudio de Loayza cuando señala que los países de América Latina, en general, han experimentado un bajo crecimiento de productividad; solo en los últimos veinticinco años, la región ha logrado detener el aumento de esa brecha. Así, hoy, Perú y nuestro vecinos, Brasil y Colombia, todos no encontramos más o menos a la par. Partimos casi desde el mismo nivel, y aunque Brasil y Colombia sacaron una clara ventaja a Perú en las décadas de 1980 y 1990, ello cambió con la recuperación iniciada en 1990 y ya Perú los ha alcanzado; así mismo indica que el deterioro del crecimiento económico sufrido en los años setenta y exacerbado en los años ochenta está explicado por un empeoramiento notable de la productividad, que obviamente no se relaciona con una involución tecnológica sino más bien con el mal uso y desperdicio de los recursos productivos. La recuperación económica de los años noventa y la presente década se consiguió, de acuerdo a este análisis, gracias a una mejora considerable de la productividad. En efecto, en los años dos mil, y por primera vez en la historia reciente, la productividad de los factores pasó a ocupar el primer lugar entre las fuentes de crecimiento económico del país. Es decir, la recuperación del crecimiento económico en el Perú desde los años 1990, se ha debido sobre todo al proceso de reformas estructurales y de estabilización que se comenzaron desde entonces. El futuro del crecimiento en el país depende de si este proceso se continúa y profundiza.”

Los resultados indican que la elasticidad producción-capital para el período analizado es de 0.6448 que viene dado por el coeficiente que acompaña al logaritmo del stock de capital y significa que el PBI (oferta agregada) crecerá

en un 0.64% por cada unidad de incremento en el capital, manteniéndose constantes el resto de las variables. La elasticidad de producción-trabajo es de 0.8478 significa que el PBI crecerá en un 0.8478% por cada unidad de trabajo adicional manteniéndose constantes el resto de las variables.

Realizando un análisis de significancia individual para cada uno de los parámetros a fin de determinar si son significativos para el modelo se obtiene que las probabilidades el capital es de 0.0157 y para el trabajo es de 0.0026, las cuales comparadas con el valor de significancia del 5% son menores a ésta, lo que indica que son significativas para el modelo por lo tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0: c=0$ ;  $H_0: k=0$ ;  $H_0: t=0$  concluyendo que los interceptos y las variables son significativos para el modelo.

Para ver la significancia global del modelo se usa el F de Fisher-Snedecor contrastando la hipótesis

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \neq 0$$

El valor crítico obtenido de las tablas para F es de 25.40 y el valor obtenido de  $F = 19.40$  valor menor al valor crítico para un nivel de significancia del 5% por lo que rechazamos la hipótesis nula y concluimos que en el modelo las variables son significativas en forma conjunta.

Por otro lado analizando si existe multicolinealidad en el modelo, Gujarati la define “La multicolinealidad se define como la existencia de una relación lineal fuerte entre las variables explicativas de un modelo econométrico, de tal forma que es imposible determinar el efecto aislado de cada una de ellas sobre

la variable explicada. Por tanto, para nuestro interés debemos detectar si efectivamente este problema existe en el modelo propuesto y corregirlo si es el caso. (Gujarati, 1997:335). La matriz de correlaciones simples presentada en la figura (6) nos indica que la magnitud del coeficiente de correlación lineal entre el Ln (K) y el Ln (L) es de 0.83 mostrando una asociación lineal moderada pudiendo deducir que no existe multicolinealidad en las variables explicativas del modelo.

En relación a la heteroscedasticidad significa “que el grado de dispersión o varianza del término aleatorio de error  $U_t$  no es constante a lo largo de las observaciones de las variables en el modelo. Su presencia por tanto implica de un lado que se cometa un error en el cálculo del estimador de la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores mínimos cuadráticos, y por otro que estos estimadores no sean eficientes. (Gujarati, 1997:359).

Para detectar si existe Heteroscedasticidad se utilizará el Test de White, “el cual realiza una regresión entre los residuos al cuadrado, las variables explicativas y sus términos cruzados” (Gujarati, 1997:371). La figura 7 muestra los resultados del test de White igual a 9.4098 con una probabilidad de distribución Chi square de 0.0686 para un grado de significancia del 5% indicando que no hay presencia de heteroscedasticidad, por lo que la hipótesis nula se rechaza.

La Auto correlación surge cuando los términos aleatorios de error en el modelo presentan algún tipo de correlación, de tal forma que los parámetros

calculados no son insesgados (Gujarati, 1997:393). Una de las pruebas estadísticas más utilizadas en la detección de la auto correlación es la prueba de Durbin- Watson, cuyo valor para el modelo es de 1.96 valor muy cercano a 2 significando que no existe auto correlación.

En cuanto a la medición de la productividad total de factores ésta es igual a 0.8754 pero que transformada a su antilogaritmo es igual a 2.40 es decir el valor de la productividad total de factores es 2.40 los resultados concuerdan con el estudio de (Cespedes, Lavado, & Ramírez Roldan, 2016) cuando señalan que la literatura internacional ha documentado que el desarrollo económico está positivamente relacionado con el crecimiento de la productividad y en el Perú, los estudios representativos son consistentes con el rol preponderante que debe tener la productividad en el crecimiento económico de largo plazo. Un ejercicio simple de contabilidad del crecimiento es útil para diagnosticar la importancia relativa de los factores de producción en el crecimiento económico.

La economía peruana registró un crecimiento económico de 3.2% entre 1980 y 2014; el factor trabajo ha contribuido con 0.9%, el factor capital ha contribuido con 1.9% y el restante 0.4% se debe a la productividad de los factores. Al desagregar por décadas, la contribución de la productividad en el crecimiento económico se ha venido incrementado sistemáticamente; de este modo, y en la década de mayor crecimiento económico (2001-2010), la productividad contribuyó con 2.9%.

Las proyecciones para los próximos 20 años, período en el cual se espera que el PBI per cápita sea similar al promedio de las economías desarrolladas y se alcance el nivel de desarrollo deseado (30,000 dólares en paridad de poder de compra), ponen a la productividad en un escenario preponderante. En este lapso, si se considera un crecimiento anual de los factores trabajo y capital de 1% y 4%, respectivamente, la productividad debería crecer a una tasa de 3.2%, nivel muy por encima de las tasas históricas de crecimiento de productividad que el Perú ha tenido (0.7% en el período 1951-2014).



## CONCLUSIONES

El crecimiento económico del Perú depende en gran medida de la productividad total de factores y el dinamismo de ésta debe reflejarse en las variables que hemos planteado en la investigación: capital y trabajo, la estrategia correcta exige invertir más y con mejor criterio mejorando el uso de los recursos asignados.

De esta manera, en la investigación, hemos obtenido como resultado que la influencia de la productividad total de factores en el crecimiento económico del Perú es de 2.40 veces, esto significa que la variable inversión representada por la formación bruta de capital fijo y el trabajo representado por el número de empleos ha sido potenciada en 2.40 veces por la productividad total de factores, durante el período de análisis.

Por tanto concluimos que la Productividad Total de Factores ha contribuido a elevar el crecimiento económico del Perú en el período 2000-2016.

## **RECOMENDACIONES**

Impulsar la productividad total de factores impulsando en las empresas la capacitación del personal, potenciando la investigación y desarrollo, mejorando la innovación y la tecnología, a fin de mejorar los índices de productividad.

Fomentar el incremento sostenido de la productividad y la competitividad como ejes rectores en el diseño y ejecución de las políticas económicas del Perú.

Impulsar la productividad de los factores de la economía nacional, así como de los sectores y de las regiones.

Promover cambios en la estructura productiva del país hacia sectores económicos de elevada productividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, A. (2008). *Manejo de inventarios para empresas de servicios y su aplicacion practica en una empresa*. Cuba: Ministerio del Interior.

Alvarez, R. (2010). *Analisis y propuesta de inventario economico para la gestión de productos masivos*. Lima: Pontificia Universidad Catolioca del Peru.

Canudas, R. d. (2003). Estudio Econométrico de la Influencia del Capital Humano en el Crecimiento de la Productividad Industrial de México, 1960-1993. *Estudios económicos de desarrollo internacional*, 1(2).

Cespedes, N., Lavado, P., & Ramírez Roldan, N. (2016). *Productividad en el Perú*. Lima: Universidad del Pacífico.

Chica, R. (1996). *Determinantes de la productividad en Colombia. Estudio Nacional sobre productividad*. Informe, Medellin.

Clavijo, S. (2003). *Crecimiento, Productividad y la Nueva Economía, Implicaciones para Colombia*. Cali: McGrawHill.

David, R. (2006). *Advance Macroeconomics*. Mexico: Mac Graw Hill.

Diez, J., & Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *International Journal of good conscience*, 118.

Easterly, W., & Levine, R. (2001). Its not factor accumulation: Stilized facts and growth models. *Worl bank economic review*, 15(2), 177-201.

- Fondo Monetario Internacional. (2016). *Perspectivas de la economía mundial. Informe WEO*. Washington: FMI. Obtenido de <http://www.imf.org/es/News/Articles/2016/10/03/AM2016-NA100416-WEO>
- Garcia, J. (2005). *Gestion de Stocks de demanda Independiente*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Hillier, F. y. (2006). *Investigacion de Operaciones*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hulten, C. (2000). Total Factor Productivity: A short Biography . *National Bureau of Economic Research*.
- Jones, C. (2015). The Facts of Economic Growth. *National Bureau of Economic Research*.
- Jones, C. (2015). The Facts of Economic Growth . *National Bureau of Economic Research*.
- Krugman, P. (1994). *The age of diminished expectations*. MIT Press.
- Laza, S. (04 de Abril de 2006). *Zona económica*. Recuperado el 24 de Mayo de 2017, de <http://www.zonaeconomica.com/adamsmith>
- Leo, T. (2009). *Diseño de un Sistema de Control de Inventario Economico para producto terminado de la empresa de fertilizantes Guayaquil*. Guayaquil: Politecnico de la Ribera.

- Leon, A. (2009). La rentabilidad en el crecimiento empresarial. *El Empresario Madrilenso*, 32-35.
- Loayza, N. (4 de Abril de 2006). *Asociación Peruana de Economía*. Obtenido de <http://perueconomics.org/blog004>
- Loayza, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista estudios económicos*, 31, 10-27. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html>
- Marin Calad, A., & Hurtado Rendón, A. (2007). Productividad y crecimiento económico. Colombia 1950-2002. *Ecos de Economía*(24), 65-80.
- Martinez, A. (2008). Control de Inventarios con analisis de la demanda para la empresa Sport B. *Tesis Pre Grado*. Lima: Tesis Digitales UNMASM.
- Molina, O. (16 de Septiembre de 2016). Productividad en el mundo de Gulliver. *Semana economica.*, pág. 5.
- Montalbetti, R. (2008). La rentabilidad en el Peru. *Gestion Economica*, 24-26.
- Pineda Cando, M. (2013). *Analisis de la productividad y sus determinantes en el sector de la construcción del Ecuador*. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Ricardo, D. (1817). *Principles of Political Economy* . London: The Works.

- Rojas, J. (2011). *Efectos de la inversión pública en infraestructura en el crecimiento económico de la macro región centro 2001-2011*. Huancayo: Universidad del Centro.
- Vasquez, J. (2008). Inventario Economico en productos de limpieza. *El empresario Madrilense*, 23-26.
- Velasquez, A. (2010). Modelo de gestion de operaciones para Pymes innovadoras. *Revista Escuela de Administracion de negocios Colombia*, 66-77.
- Vera Tudela, R. (2012). Productividad en el Peru. Evolución historica una tarea pendiente. *Moneda*, 24-27.

## ANEXOS

Años	PBI = Y (miles de soles constantes 1997)	K (miles de soles constantes 1997)	L (N° de empleos en miles)	VALORES EN LOGARTIMOS		
	PBI	K	L	LN (Q)	Ln (K)	Ln (L)
2000	222,207	37,654	12870.83	12.3114	10.5362	9.4627
2001	223,580	34,602	12910.83	12.3175	10.4517	9.4658
2002	235,773	34,772	12955.83	12.3706	10.4566	9.4693
2003	245,593	36,725	13005.83	12.4114	10.5112	9.4732
2004	257,770	39,430	13059.83	12.4598	10.5823	9.4773
2005	273,971	43,816	13120.44	12.5208	10.6878	9.4819
2006	294,598	52,084	13682.99	12.5934	10.8606	9.5239
2007	319,693	63,892	14197.15	12.6751	11.0649	9.5608
2008	348,870	81,666	14459.19	12.7625	11.3104	9.5791
2009	352,693	78,886	14757.68	12.7734	11.2758	9.5995
2010	382,081	96,141	15089.87	12.8534	11.4736	9.6218
2011	406,256	105,687	15307.33	12.9147	11.5682	9.6361
2012	431,199	121,423	15541.48	12.9743	11.7070	9.6513
2013	456,435	127,954	15683.62	13.0312	11.7594	9.6604
2014	467,181	125,381	15796.89	13.0545	11.7391	9.6676
2015	482,370	117,345	15918.95	13.0865	11.6729	9.6753
2016	501,098	112,453	15981.95	13.1246	11.6303	9.6792

**Fuente:** Estadística BCRP e INEI

