



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

**Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación
entre el crecimiento económico y la población del Ecuador en el
periodo 1990-2018**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Economista,
mención Economía Empresarial.

Autores:

Lucas Francisco Almeida Aguilar

Carlos Mateo Rendón Talbot

Director:

Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

Cuenca – Ecuador

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, sobre todo a mis padres por todo el apoyo que me brindaron durante mi etapa universitaria siendo un pilar fundamental para la culminación de mis estudios.

Lucas Almeida

Dedico este trabajo a mis padres, quienes me han apoyado en todo este proceso de aprendizaje y han hecho todo esto posible.

Mateo Rendón

Queremos hacer una mención al Ing. Julio Jaramillo, quien nos motivó a hacer este trabajo poniéndonos a prueba desde el primer día que iniciamos esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Quiero hacer un agradecimiento especial al Econ. Luis Pinos, quien como tutor nos supo motivar y apoyar durante todo el proceso del trabajo de titulación, siendo muy importante para la culminación del mismo.

De igual manera agradecer a María de Lourdes Rendon, quien nos ayudó en la corrección de la redacción y ortografía en este trabajo de investigación.

A mis padres, que supieron guiarme y apoyarme durante todo este proceso, siendo un pilar fundamental para la culminación de mis estudios.

A Belén Talbot, quien siempre supo transmitirme su positivismo y apoyarme ante diferentes adversidades.

A mi amigo y compañero de investigación Mateo, con quien hemos logrado culminar esta investigación de manera satisfactoria, aunque en un principio tuvimos dudas supimos salir adelante.

Lucas Almeida

Quiero hacer un agradecimiento especial a mi hermana María de Lourdes, quien siempre me está motivando e intentando sacar lo mejor de mí. Además, agradecerle por la ayuda en la corrección de redacción y ortografía en este trabajo de investigación.

También quiero agradecer al Econ. Luis Pinos, quien como tutor nos motivó y ayudó durante todo este proceso para que podamos culminarlo.

A mi familia, que siempre se han mostrado incondicionalmente ante cualquier situación para mí.

A mi novia Antonella, quien siempre me ha motivado y no me ha dejado rendirme en ningún momento.

A mi amigo y compañero de investigación Lucas, con quien hemos logrado culminar esta investigación de manera satisfactoria.

Mateo Rendón

ÍNDICE

Índice de contenidos

| | |
|---|----|
| CAPITULO 1..... | 19 |
| 1. MARCO TEÓRICO SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO..... | 19 |
| 1.1. Crecimiento económico..... | 19 |
| 1.2. ¿De dónde surge el crecimiento económico?..... | 21 |
| 1.3. La población y el crecimiento económico | 26 |
| 1.4. Corrientes de pensamiento de crecimiento económico | 32 |
| 1.5. Estado del Arte | 47 |
| CAPÍTULO 2..... | 51 |
| 2. ANÁLISIS DE VARIABLES | 51 |
| 2.1. Selección de variables y periodo de tiempo de estudio sobre el Ecuador..... | 51 |
| 2.2. Crecimiento PIB de Ecuador entre 1990 y 2018..... | 51 |
| 2.3. Crecimiento PIB per cápita del Ecuador entre 1990 y 2018 | 54 |
| 2.4. Crecimiento de la Población Total del Ecuador en el periodo 1990-2018 | 62 |
| 2.5. Población Económicamente Activa | 69 |
| 2.6. Formación Bruta de Capital Fijo..... | 75 |
| 2.7. Análisis entre PIB per cápita y Formación Bruta de Capital Fijo | 77 |
| 2.8. Análisis entre PIB per cápita y Población Económicamente Activa | 78 |
| 2.9. Análisis entre PIB per cápita y Población Empleada | 80 |
| 2.10. Análisis entre Formación Bruta de Capital Fijo y Población Empleada..... | 81 |
| CAPÍTULO 3..... | 83 |
| 3. PROPUESTA DEL MODELO ECONOMETRICO..... | 83 |
| 3.1. Análisis del Estado Estacionario..... | 83 |
| 3.2. Especificación del modelo | 84 |
| 3.3. Método de estimación | 85 |

| | | |
|------|--------------------------------------|-----|
| 3.4. | Diseño metodológico | 86 |
| 3.5. | Pregunta de investigación | 88 |
| 3.6. | Análisis estadístico-económico | 88 |
| | CONCLUSIONES | 100 |
| | RECOMENDACIONES..... | 102 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 103 |
| | ANEXOS | 106 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Formas de crecimiento de la curva FPP Fuente: (Mochon, 2009, pág. 7) | 19 |
| Figura 2 Rendimientos de escala (Mochon, 2009, pág. 66)..... | 20 |
| Figura 3 Relación entre la renta per cápita y el crecimiento de la población Fuente: (Weil, 2006, pág. 83)..... | 27 |
| Figura 4 Población mundial desde 10.000 a.C. hasta 2.000 d.C. Fuente: (Weil, 2006, pág. 85)..... | 28 |
| Figura 5 Comportamiento de la población explicado por..... | 29 |
| Figura 6 Relación entre la renta per cápita y el decrecimiento de la población... | 30 |
| Figura 7 Relación entre renta per cápita y el crecimiento..... | 31 |
| Figura 8 Estado estacionario de Solow Fuente: (Weil, 2006, pág. 61)..... | 39 |
| Figura 9 PIB (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 51 |
| Figura 10 Tasa de crecimiento del PIB del Ecuador Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 53 |
| Figura 11 PIB per cápita (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 55 |
| Figura 12 Tasa de crecimiento del PIB per cápita del Ecuador Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 56 |
| Figura 13 PIB per cápita de Latinoamérica (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 58 |
| Figura 14 Tasa de crecimiento del PIB per cápita de Latinoamérica Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 59 |
| Figura 15 Relación entre PIB per cápita de Ecuador y Latinoamérica Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 60 |
| Figura 16 Población Total Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 62 |
| Figura 17 Tasa de crecimiento Poblacional 1990-2018 Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 63 |

| | |
|---|----|
| Figura 18 Estructura poblacional del Ecuador año 1990 Fuente: (Population Pyramid, 2019) | 64 |
| Figura 19 Estructura poblacional del Ecuador año 2000 Fuente: (Population Pyramid, 2019) | 64 |
| Figura 20 Estructura poblacional del Ecuador año 2010 Fuente: (Population Pyramid, 2019) | 65 |
| Figura 21 Estructura poblacional del Ecuador año 2018 Fuente: (Population Pyramid, 2019) | 65 |
| Figura 22 Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas) Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 66 |
| Figura 23 Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas) Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 67 |
| Figura 24 Comparación tasa de natalidad y mortalidad periodo 1990-2017 Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 68 |
| Figura 25 Población Económicamente Activa Fuente: (Banco Mundial, 2019) . | 70 |
| Figura 26 Distribución de la PEA Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 71 |
| Figura 27 Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 72 |
| Figura 28 Formación Bruta de Capital Fijo (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 75 |
| Figura 29 Relación entre el PIB per cápita y FBKF Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 77 |
| Figura 30 Relación entre PIB per cápita y PEA (en miles) Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 79 |
| Figura 31 Relación entre PIB per cápita y Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019) | 80 |
| Figura 32 Relación entre FBKF y Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 81 |
| Figura 33 Evolución de FBKF/Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 83 |

| | |
|--|----|
| Figura 34 Comparación entre el PIB y el Ratio de Estado Estacionario Fuente: (Banco Mundial, 2019)..... | 84 |
| Figura 35 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 88 |
| Figura 36 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 89 |
| Figura 37 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 89 |
| Figura 38 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 90 |
| Figura 39 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 91 |
| Figura 40 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 91 |
| Figura 41 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 92 |
| Figura 42 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 92 |
| Figura 43 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 93 |
| Figura 44 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 93 |
| Figura 45 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 95 |
| Figura 46 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 96 |
| Figura 47 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 97 |
| Figura 48 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 97 |

| | |
|---|----|
| Figura 49 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 97 |
| Figura 50 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9. | 98 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Corrientes de pensamiento económico | 32 |
| Tabla 2 Estadísticas de la regresión PIB - Tiempo | 53 |
| Tabla 3 Resultados de la regresión PIB - Tiempo..... | 54 |
| Tabla 4 Estadísticas de la regresión PIB per cápita-Tiempo..... | 57 |
| Tabla 5 Resultados de la regresión PIB per cápita - Tiempo..... | 57 |
| Tabla 6 Estadísticas de la regresión PIB per cápita Latino América y el Caribe – Tiempo..... | 59 |
| Tabla 7 Resultados de la regresión PIB per cápita Latinoamérica y el Caribe – Tiempo..... | 60 |
| Tabla 8 Comparación de regresiones entre Ecuador y Latinoamérica..... | 61 |
| Tabla 9 Estadísticas de la regresión Población Total - Tiempo..... | 68 |
| Tabla 10 Resultados de la regresión Población Total – Tiempo..... | 69 |
| Tabla 11 Estadísticas de la regresión PEA – Tiempo | 70 |
| Tabla 12 Resultados de la regresión PEA – Tiempo..... | 71 |
| Tabla 13 División de la Población Empleada | 73 |
| Tabla 14 Datos de la composición de la Población Empleada en el periodo 2007 – 2018 | 74 |
| Tabla 15 Estadísticas de la regresión Población Empleada – Tiempo..... | 74 |
| Tabla 16 Resultados de la regresión Población Empleo – Tiempo..... | 75 |
| Tabla 17 Estadísticos de la regresión FBKF – Tiempo..... | 76 |
| Tabla 18 Resultados de la regresión FBKF – Tiempo | 77 |
| Tabla 19 Estadísticas de la regresión PIB per cápita y FBKF | 78 |
| Tabla 20 Estadísticos de la regresión PIB per cápita – PEA..... | 79 |
| Tabla 21 Estadísticos de la regresión PIB per cápita – Población Empleada | 80 |
| Tabla 22 Estadísticas de la regresión FBKF – Población Empleada | 81 |

Tabla 23 Resultado de pruebas del modelo econométrico doble logarítmico para
estimar el PIB per cápita..... 94

Tabla 24 Resultado de pruebas del modelo econométrico doble logarítmico para
estimar el PIB 99

Índice de ecuaciones

| | |
|-------------------|----|
| Ecuación 1..... | 21 |
| Ecuación 2:..... | 21 |
| Ecuación 3:..... | 21 |
| Ecuación 4:..... | 32 |
| Ecuación 5:..... | 33 |
| Ecuación 6:..... | 33 |
| Ecuación 7:..... | 33 |
| Ecuación 8:..... | 33 |
| Ecuación 9:..... | 33 |
| Ecuación 10:..... | 34 |
| Ecuación 11:..... | 34 |
| Ecuación 12:..... | 34 |
| Ecuación 13:..... | 34 |
| Ecuación 14:..... | 34 |
| Ecuación 15:..... | 34 |
| Ecuación 16:..... | 35 |
| Ecuación 17:..... | 35 |
| Ecuación 18:..... | 35 |
| Ecuación 19:..... | 35 |
| Ecuación 20:..... | 35 |
| Ecuación 21:..... | 35 |
| Ecuación 22:..... | 36 |
| Ecuación 23:..... | 36 |
| Ecuación 24:..... | 37 |
| Ecuación 25:..... | 37 |

| | |
|-------------------|----|
| Ecuación 26:..... | 37 |
| Ecuación 27:..... | 37 |
| Ecuación 28:..... | 37 |
| Ecuación 29:..... | 37 |
| Ecuación 30:..... | 37 |
| Ecuación 31:..... | 38 |
| Ecuación 32:..... | 38 |
| Ecuación 33:..... | 38 |
| Ecuación 34..... | 38 |
| Ecuación 35:..... | 40 |
| Ecuación 36:..... | 40 |
| Ecuación 37:..... | 40 |
| Ecuación 38:..... | 41 |
| Ecuación 39:..... | 41 |
| Ecuación 40:..... | 42 |
| Ecuación 41:..... | 42 |
| Ecuación 42:..... | 42 |
| Ecuación 43:..... | 42 |
| Ecuación 44:..... | 42 |
| Ecuación 45:..... | 42 |
| Ecuación 46:..... | 43 |
| Ecuación 47:..... | 43 |
| Ecuación 48:..... | 43 |
| Ecuación 49:..... | 43 |
| Ecuación 50:..... | 44 |
| Ecuación 51:..... | 44 |

| | |
|-------------------|----|
| Ecuación 52:..... | 44 |
| Ecuación 53:..... | 44 |
| Ecuación 54:..... | 45 |
| Ecuación 55:..... | 45 |
| Ecuación 56:..... | 45 |
| Ecuación 57:..... | 46 |
| Ecuación 58:..... | 46 |
| Ecuación 59:..... | 46 |
| Ecuación 60:..... | 46 |
| Ecuación 61:..... | 46 |
| Ecuación 62:..... | 46 |
| Ecuación 63:..... | 47 |
| Ecuación 64:..... | 47 |
| Ecuación 65:..... | 48 |
| Ecuación 66:..... | 48 |
| Ecuación 67:..... | 49 |
| Ecuación 68:..... | 49 |
| Ecuación 69:..... | 85 |
| Ecuación 70:..... | 85 |
| Ecuación 71:..... | 85 |
| Ecuación 72:..... | 86 |
| Ecuación 73:..... | 86 |
| Ecuación 74:..... | 86 |
| Ecuación 75:..... | 87 |
| Ecuación 76:..... | 87 |
| Ecuación 77:..... | 90 |

| | |
|-------------------|----|
| Ecuación 78:..... | 90 |
| Ecuación 79:..... | 94 |
| Ecuación 80:..... | 98 |

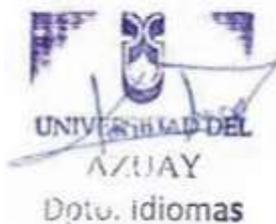
RESUMEN

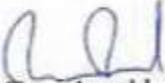
Cuando hablamos de la situación de crecimiento económico relacionado con el crecimiento poblacional en el Ecuador, se ha visto que no crece en la misma proporción, esto por las diferentes tasa de crecimientos de la fuerza laboral y de capital, lo que ha generado rendimientos decrecientes en la economía durante 1991-1999, crecientes en 2000-2014 y nuevamente decrecientes después del año 2014; mediante un modelo estimado por MCO, se determinó que las variables que explican el aumento del PIB per cápita es el ratio $\frac{\text{Formación bruta de capital fijo}}{\text{Población Empleada}}$ y su respectivo rezago de un período.

Para concluir, se puede aseverar que la inversión en FBKF es determinante para que exista crecimiento en el país, ya que la Población Empleada crece constantemente, por lo que de acuerdo al ratio $\frac{\text{Formación bruta de capital fijo}}{\text{Población Empleada}}$, la FBKF debe crecer en la misma cuantía o superior.

ABSTRACT

The economic growth situation related to population growth in Ecuador does not increase in the same proportion, this is due to the different rates of growth of the labor force and capital. This has generated decreasing returns in the economy during 1991-1999, increasing returns in 2000-2014 and decreasing returns after 2014. It was determined that the variables that explain the increase in GDP per capita is the $\frac{\text{Gross fixed capital formation}}{\text{Employed Population}}$ ratio and their respective lag of a period using a model estimated by OLS. To conclude, it can be asserted that investment in FBKF is decisive for growth in the country, since the employed population is constantly growing. According to the $\frac{\text{Gross fixed capital formation}}{\text{Employed Population}}$ ratio, the FBKF must grow in the same amount or higher.




Translated by
Ing. Paúl Arpi

INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca analizar la relación entre el producto interno bruto y los factores de producción en el Ecuador, es decir, el capital y el trabajo, para determinar si existe o no crecimiento económico a largo plazo, que sería explicado por medio de la tecnología. Además de esta conjetura, se buscará realizar un modelo econométrico aplicado a la economía ecuatoriana para el periodo de estudio 1990-2018, en el cual se espera medir la influencia aislada que tiene el trabajo sobre el PIB, basándose en la función Cobb-Douglas, adicional, se desea estimar cuanto influye el resultado entre FBKF y Población Empleada en el PIB per cápita, por medio del ratio de estado estacionario, para poder deducir de qué manera deben comportarse ambas variables para que exista crecimiento sostenido de la economía.

Como parte del estudio se realizara un análisis de distintas variables que serán consideradas en la construcción del modelo propuesto durante el periodo 1990-2018, durante el cual ha existido un comportamiento económico interesante en el Ecuador; por lo que las variables a considerar dentro del estudio son: PIB, PIB per cápita, Población Empleada, Población Económicamente Activa, Formación Bruta de Capital Fijo y el ratio de estado estacionario. Además, se analizarán las relaciones cruzadas entre algunas variables, con el fin de ir determinando cuales servirán para la construcción del modelo.

El contenido de la investigación esta desglosado en tres capítulos. En el primero, se presentan los aspectos relevantes y teóricos que se refieren al crecimiento económico y crecimiento demográfico principalmente; además, se analizaron otros estudios con el objetivo de seleccionar posibles variables a utilizar en el modelo propuesto. En el segundo capítulo, se presenta un análisis exhaustivo de cada variable que forma parte del modelo, acompañados de una regresión con respecto al tiempo, para cada una de ellas. Finalmente, en el tercer capítulo, se construyen algunos modelos econométricos posibles que buscan explicar la relación entre las variables, para encontrar un modelo válido que nos permita predecir y estimar, se aplicaron pruebas de estacionariedad, multicolinealidad, heterocedasticidad, auto correlación y de normalidad de los residuos, de manera que se puedan obtener estimaciones adecuadas.

CAPITULO 1

1. MARCO TEÓRICO SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

1.1. Crecimiento económico

Según Felipe Larraín en su libro *Macroeconomía en la Economía Global* el crecimiento económico se da cuando en una economía existe un incremento-aumento sostenido del producto. Comúnmente es medido como el aumento del producto interno bruto (PIB) real en un periodo de tiempo. El crecimiento económico está ligado al crecimiento poblacional, dado que cuando la población de un país no cambia en el tiempo, un aumento del PIB equivale a un aumento en el PIB per cápita lo que provocaría que el nivel de vida en un individuo promedio también aumente. Por otro lado, cuando la población está aumentando, el PIB tiene que crecer en una mayor cuantía que la población para que así se obtenga un PIB per cápita más alto y por ende mejoren las condiciones de vida (Larraín, 2013, pág. 5).

Según Francisco Mochón en su libro *principios de la macroeconomía* el crecimiento económico se da por el aumento de la producción potencial, la cual depende del aumento de la población activa, del stock de capital y de los avances tecnológicos. A partir de estos factores, lo que se pretendería con un aumento de producción es que la frontera de producción se desplace hacia afuera (Mochon, 2009, pág. 164).

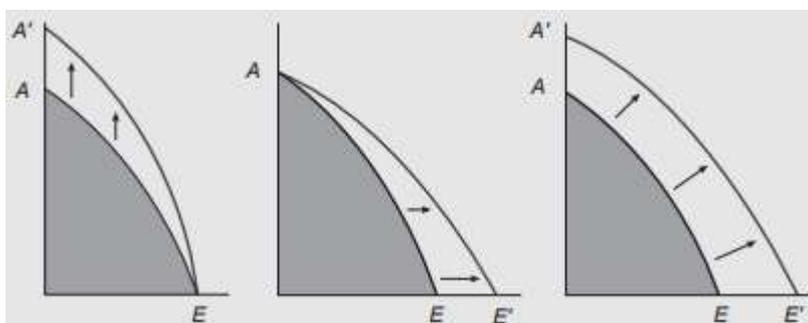


Figura 1 Formas de crecimiento de la curva FPP Fuente: (Mochon, 2009, pág. 7)

Elaboración: Mochón Francisco

Según el autor el crecimiento económico suele medirse mediante la tasa de crecimiento del PIB y el PIB per cápita, así se toma en cuenta el aumento de la población.

El crecimiento de la población es un elemento determinante en el aumento de la mano de obra. La evolución de la natalidad presente explica la mano de obra disponible para la siguiente generación. En cuanto a la tasa de natalidad varia bajo la hipótesis de que tener hijos está condicionado por factores económicos, es decir, que tener hijos es una decisión económica que implica asignación de recursos escasos y responde a incentivos. Las familias deciden tener más hijos cuando el coste de oportunidad de criarlos es bajo. Es por eso que para los países más pobres tener hijos resulta relativamente barato, pues las madres generalmente tienen un nivel educativo y profesional bajo y los niños desde muy jóvenes aportan al hogar. En los países desarrollados ocurre lo contrario las madres tienen niveles educativos y profesionales altos y los hijos tardan en aportar con ingresos al hogar, de forma que el coste de oportunidad de tener un hijo es alto.

Según David Weil (2006) en su libro Crecimiento Económico, un país A y un país B tienen la misma población y los mismos factores de la producción: capital y trabajo. A es más rico que B, porque tiene mayor capital per cápita que B y además tiene un rendimiento de escala creciente (ver Figura 2), es decir, mayor capital, mayor producción, esto se da porque la propensión marginal a ahorrar del país A es mayor al de B, lo que generó mayor inversión y acumulación de formación bruta de capital. Por lo que se puede decir que el crecimiento de un país en un primer plano se debe a su tasa de ahorro.

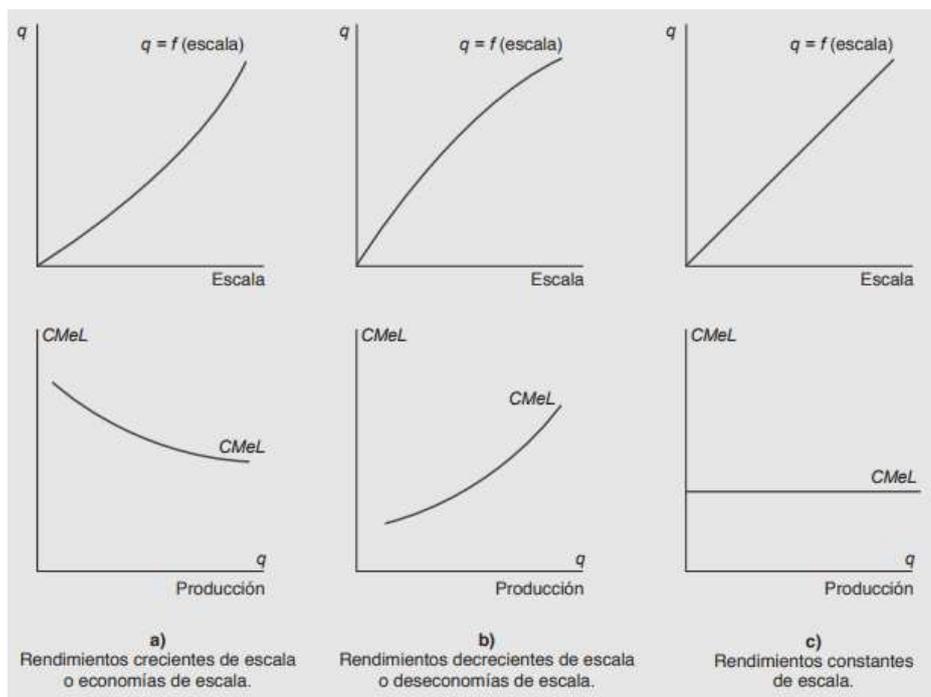


Figura 2 Rendimientos de escala Fuente (Mochon, 2009, pág. 66)

Elaboración: D'economía Blog

Por otro lado Weil también hace referencia a que la productividad, que es el resultado de la producción de bienes y servicios en un tiempo determinado por trabajador, es un factor clave que debe ser analizado, porque este marca el ritmo de crecimiento; y este depende de ciertos factores como la eficiencia y la tecnología (Weil, 2006, pág. 30).

Hasta este punto la riqueza de un país depende de la tasa de inversión, tecnología y eficiencia. Aunque según Weil también existen otros factores que pueden ser determinantes en el crecimiento económico como: corrientes políticas, ideologías, diferencias geográficas, climatológicas.

En este trabajo se utilizará la función de producción y se define como la relación que muestra el nivel de producción que un país tiene en relación a la dotación de sus factores de producción, capital (K) y trabajo (L). La función de producción se expresa generalmente como:

Ecuación 1

$$Q = F(K, L, T)$$

Para evaluar los rendimientos de escala será necesario trabajar con la función de producción Cobb-Douglas, que se especifica de la siguiente manera:

Ecuación 2:

$$Q = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Esta función especificada en términos lineales es:

Ecuación 3:

$$\ln(Q) = \beta_1 + \beta_2 \ln(K) + \beta_3 \ln(L)$$

- Si $\beta_2 + \beta_3 = 1$ se genera rendimientos de escala constantes.
- Si $\beta_2 + \beta_3 > 1$ se genera rendimientos de escala crecientes.
- Si $\beta_2 + \beta_3 < 1$ se genera rendimientos de escala decrecientes.

1.2. ¿De dónde surge el crecimiento económico?

Durante años las condiciones de vida del ser humano cambiaron muy poco, es por ello que la noción del crecimiento económico sostenido es reciente en la historia del hombre. Después de siglos las economías comenzaron a experimentar crecimiento sostenido de su PIB per cápita a un ritmo tal que en un cambio generacional se podía duplicar el nivel de vida de las personas. El crecimiento económico ha sido un fenómeno

tan generalizado que, a pesar de sucesos como la gran depresión de los 30 o la gran recesión de 2009, según estudios la expansión económica continuará de manera indefinida (Larraín, 2013, pág. 94).

1.2.1. Cómo surge el crecimiento económico moderno

Según Simon Kuznets, padre del estudio cuantitativo del crecimiento económico, este coincidió con el surgimiento del capitalismo como sistema económico predominante. En las primeras fases en varios países hubo una relación positiva entre la aceleración de crecimiento del ingreso total junto con aumentos del crecimiento demográfico; la cual claramente se entrelazaron con avances tecnológicos.

1.2.2. Dónde surge el crecimiento económico moderno

Para determinar donde surgió el crecimiento moderno, se debe analizar varios puntos.

- La influencia de la religión

Una de las teorías más famosas que intentan explicar este fenómeno fue adelantada por Max Weber, sociólogo y economista alemán, que sugirió que existía una relación decisiva entre la religión y la economía. Según Weber el capitalismo floreció en los países de valores protestantes; argumentaba que estos valores estimulan la obtención de ganancias como una actividad honorable, resaltando las virtudes de austeridad y autodisciplina necesarias para acumular capital. Esta teoría fue refutada por Japón y su surgimiento, demostrando que un crecimiento económico se puede dar sin importar que se tengan variadas religiones y culturas (Larraín, 2013, pág. 95).

- El papel de la tecnología y la propiedad privada

David Landes, de la universidad de Harvard, y varios historiadores económicos han puesto énfasis en el factor de la tecnología y de la aparición de la propiedad privada. Junto a Douglass North sostienen que la definición legal e institucional del derecho de propiedad fue fundamental en el surgimiento del crecimiento económico moderno en Europa. Según North la aparición de la propiedad privada otorgo a inversionistas y capitalistas incentivos sin precedentes en la historia.

- El efecto de la geografía.

El crecimiento económico y su desempeño parece depender de su ubicación geográfica, según Adam Smith era más probable que la industrialización se de en regiones

costeras y cercanas a ríos navegables que en el interior de los continentes, ya que para avanzar en este aspecto era necesaria la división del trabajo entre empresas, las mismas que necesitaban de un transporte barato para trasladar los bienes entre sí y a su vez los productos hacia los consumidores. En la actualidad sigue siendo así, por lo general las regiones alejadas de la costa o países sin acceso al mar se estancan o crecen con mucha lentitud en comparación con zonas costeras. Sin embargo también se debe analizar el clima de las zonas geográficas, ya que entre naciones ricas y pobres, las primeras en su mayoría se encuentran en zonas de temperatura templada. No existe una explicación generalmente aceptada para este patrón. Estos efectos de la geografía pueden haber sido significativos pero es posible que pierdan importancia debido a avances tecnológicos como el internet, debido que podrían reducir los inconvenientes que tienen los países en sus diferentes condiciones y así aminorar las desventajas.

Por otro lado, según algunos autores como Dani Rodrik sostienen que la geografía pierde importancia en explicar los niveles de ingreso per cápita cuando se controla la calidad de las instituciones manufactureras, medicinales, agropecuarias y todas las pertinentes potenciales de cada país (Larraín, 2013, pág. 97).

- Efecto de los recursos naturales

Casualmente se supone que el crecimiento y la riqueza son consecuencia de la buena suerte de contar con una provisión bondadosa de recursos naturales. Así, por ejemplo, los países con grandes reservas de petróleo, por lo general, son ricos mientras que los países en desarrollo sin petróleo suelen ser más pobres. En el último tiempo el hecho de tener recursos naturales no ha sido un factor determinante en el crecimiento, incluso hay evidencia que la riqueza basada en recursos naturales ha estado asociada con un desempeño económico pobre, ya que las economías que han crecido con rapidez durante los últimos treinta o cuarenta años carecían virtualmente como son Corea o Taiwan. En el siglo XIX la propiedad de recursos era esencial para lograr la industrialización, como era el carbón, ya que este era necesario para el uso de maquinaria y debido a que su transporte era complicado gran parte de la industria se construyó cerca de las minas de carbón en EEUU, Europa y Japón. Sin embargo, el costo de transporte de los recursos disminuyó significativamente y la relación de los recursos con el crecimiento económico empezó a desvincularse (Larraín, 2013, pág. 98).

Por otra parte países pobres en recursos naturales han sido capaces de prosperar sobre la base de mayores habilidades humanas, y mediante la exportación de productos manufacturados y la importación de materias primas necesarias. Lo que recalca la importancia del factor humano en el desarrollo económico.

1.2.3. El proceso de crecimiento económico moderno

- Declinación de la agricultura

Una característica importante de las economías que están creciendo es que el tamaño relativo del sector agrícola en términos económicos tiende a reducirse, lo que quiere decir que el sector no tiene la misma importancia respecto al producto o al empleo. Solamente cuando una economía se encuentra en crecimiento y este sector es realmente eficiente ocurre un desplazamiento estructural desde la agricultura hacia la industria manufacturera y los servicios (Larraín, 2013, pág. 101).

El hecho de que la participación del sector agrícola disminuya en la economía se analiza desde la oferta y la demanda, por el lado de la oferta se debe a que cuando el sector sube con fuerza junto al desarrollo, es decir que se puede alcanzar la misma producción pero con una menor cantidad de mano de obra. Por el lado de la demanda, a medida que aumenta el ingreso per cápita la demanda de alimentos y productos agrícolas tiende a caer.

- El crecimiento de la industria

Según Colin Clark la declinación del sector agrícola se debe en primera instancia a un crecimiento del sector industrial y a un aumento en el sector de los servicios. En cuanto al crecimiento del sector industrial en un principio es rápido, alcanzando un punto máximo y después su participación en la economía comienza a disminuir. El sector de servicios, por su parte crece de manera constante y aumenta su participación a manera que el sector industrial y agrícola reducen la suya.

Un estudio de patrones de desarrollo en la década de los 70 por Hollis Chenery y Moshe Syrquin confirmo que países muy diversos tienen similitudes consistentes: una declinación de la agricultura, mayor participación de la industria y los servicios, y una tendencia hacia la urbanización (Larraín, 2013, pág. 102).

- Aumento de la urbanización

Kuznets define a este patrón como la concentración de la población en asentamientos relativamente grandes y densos.

El crecimiento de las ciudades es una consecuencia de la declinación de la agricultura y una mayor participación de la industria y los servicios. La producción industrial tiene lugar en grandes empresas que buscan aprovechar las economías de escala de la producción. Las empresas están interconectadas y es común que su producción sirva de insumo a otras, con el fin de compartir un mismo canal de comunicaciones, transporte, energía y demás.

Las compañías que producen bienes para consumo final buscan establecerse cerca de los principales centros de consumo, ahorrando costos debido a la proximidad con otras empresas, lo que sería aprovechar las economías de aglomeración (Larraín, 2013, pág. 103).

- División del trabajo y especialización

Generalmente en el crecimiento económico un patrón importante es el aumento de la división del trabajo y la especialización.

Según Adam Smith el incremento de la productividad dependía que la población aumentara sus habilidades; gran parte de este mejoramiento proviene de la capacidad de los individuos para especializarse con el fin de desarrollar destrezas específicas. Smith observó que en las economías pobres existe muy poca especialización, en su mayoría son campesinos que se dedican a varias actividades a la vez.

Smith condujo a dos conclusiones, en primer lugar, el crecimiento económico tiende a verse beneficiado por su ubicación geográfica que facilita el comercio, lo que favorece a la especialización y al crecimiento económico moderno (Larraín, 2013, pág. 104).

En segundo lugar, el crecimiento económico se facilita a través de instituciones que tengan un buen funcionamiento, si es más barato comercializar entonces la especialización es más conveniente y así mejorar sus condiciones productivas (Larraín, 2013, pág. 104).

- El progreso de la ciencia y la tecnología

El avance tecnológico, que viene a ser la creación de nuevos productos como la habilidad de producir bienes existentes a un menor costo, es uno de los motores que

impulsan el crecimiento y una de las fuentes más importantes para el incremento del producto per cápita.

Existen muchas fuentes para el progreso tecnológico pero el más valioso es la Investigación y Desarrollo. Los países ricos suelen destinar un 4% del PIB a I&D siendo distribuido en laboratorios, universidades e instituciones de investigación. Los países pobres destinan muy pocos recursos, debajo del 1% del PIB (Larraín, 2013, pág. 104).

Algunos economistas especulan que la I&D genera un círculo virtuoso conocido como crecimiento endógeno. Esta conduce a mejoras de ingreso, las que a su vez generan un mercado más amplio para innovaciones, siendo un estímulo para la I&D, lo que vuelve a mejorar los ingresos y así sucesivamente.

1.3. La población y el crecimiento económico

Weil en su libro de Crecimiento Económico explica que la población puede ser un determinante de la renta de dos distintas maneras, por su volumen cuando se analiza a la población con respecto a un recurso natural fijo, pero en cambio si se analiza a la población con respecto a un factor de la producción, como por ejemplo el capital que puede producirse, lo importante es la tasa de crecimiento de la población. A partir de lo anterior, el autor dice que los países pueden tener un lento crecimiento de la población, pero un alto volumen en relación con sus recursos o por el contrario, un alto ritmo de crecimiento de la población y un pequeño volumen de población en relación con sus recursos (Weil, 2006, pág. 82).

De acuerdo a la Figura 3, con los datos de distintos países del mundo, se puede observar que existe una estrecha correlación negativa entre la renta per cápita y la tasa de crecimiento de la población.

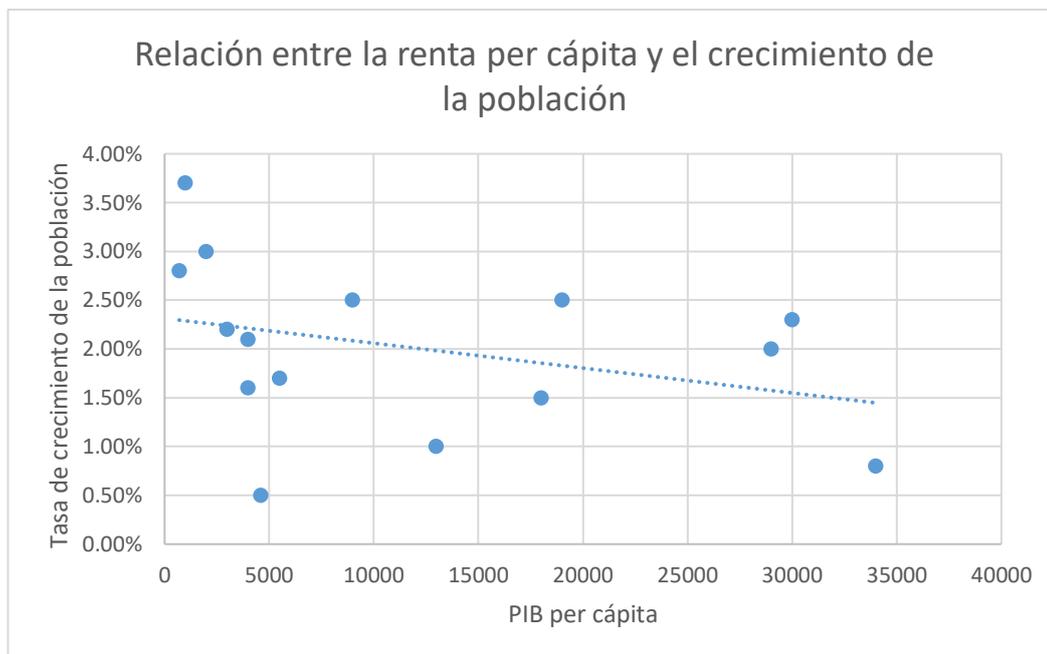


Figura 3 Relación entre la renta per cápita y el crecimiento de la población Fuente: (Weil, 2006, pág. 83)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En base a la figura 3 se puede decir que un rápido crecimiento demográfico es la causa de que un país sea pobre, o a su vez, ser un país pobre provoca un crecimiento alto de la población o es una correlación en ambos sentidos, incluso dice Weil, que puede darse el caso que el crecimiento poblacional y la renta per cápita, no se relacionen, sino tengan un factor en común que afecte a ambos. Por ejemplo Angola tiene un crecimiento poblacional del 3,52% anual y que el comportamiento del PIB mostró un decrecimiento del 2,13% para el año 2018; en cambio otro caso como es el de la China que su población crece a una tasa de 0,41% anual, mientras que su PIB creció en un 6,6% para el mismo año (Weil, 2006, pág. 83).

1.3.1. La población y la producción a largo plazo

Para seguir con el análisis del tema, David Weil incorpora al análisis la relación entre la población y el crecimiento económico a lo largo del tiempo. Para esto primero empieza analizando el crecimiento de la población. Por lo que a continuación en la figura 4, se puede observar cómo ha sido el drástico incremento, como por ejemplo en el año 1000 d.C. en la Tierra existía menor cantidad de habitantes de los que actualmente existen al día de hoy en Estados Unidos (Weil, 2006, pág. 84).

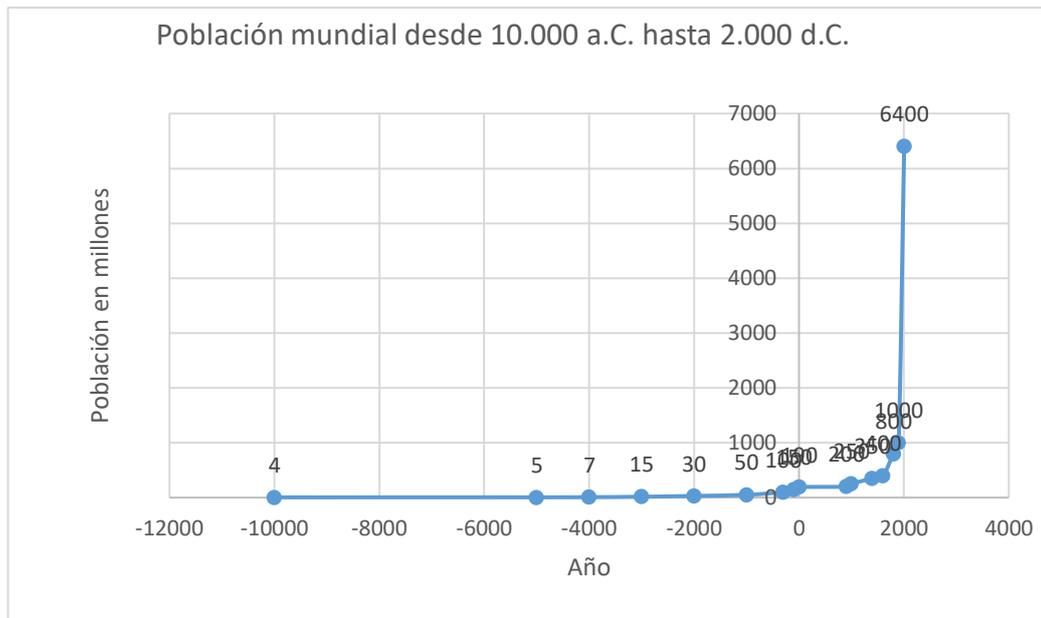


Figura 4 Población mundial desde 10.000 a.C. hasta 2.000 d.C. Fuente: (Weil, 2006, pág. 85)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a esto, se puede decir que el crecimiento persistente de la población a un ritmo acelerado es nuevo relativamente. Pero al encontrar las causas de por qué la población ha crecido a ese ritmo, ha permitido comprender qué determina el crecimiento de la población y porque varían de unos países a otros (Weil, 2006, pág. 84).

Para esto, se comienza el análisis desde el modelo malthusiano, ya que Thomas Malthus es quien explicó la causa de la constancia histórica de la población. Malthus dice que los seres humanos pueden reproducirse a gran ritmo si las condiciones lo permiten. Pero que existen circunstancias que determinan si crecer o no, por lo general la reproducción es instintiva y se regula por el espacio y alimento; sin embargo, para los seres humanos existe una segunda consideración que limita el crecimiento, si bien su instinto lo lleva a aumentar su especie, la razón lo hace pensar si es capaz de traer seres al mundo, evaluar cómo afectará su nivel de vida, qué tipo de obligaciones vienen extra, la duda si podrá mantener al proletariado. Malthus sostenía que para mantener el nivel de vida, se debe controlar la natalidad, ya que aun así existan mejoras tecnológicas o más recursos, la población siempre se ajustará al punto inicial de bienestar social. Según Malthus, a largo plazo debería haber un ajuste de la población, debido a que los recursos son limitados y la producción de estos no se llegaría a ajustar al ritmo de crecimiento de la población.

Aunque el modelo malthusiano haya planteado de esa manera, claramente se puede observar que en la actualidad no se cumple dicha teoría. La manera que se prueba esto es que según el modelo malthusiano sostiene que los niveles de vida se mantendrán constantes con el paso del tiempo, incluso considerando el desarrollo tecnológico, pues dicha aseveración se ha cumplido durante la mayoría de la historia de la humanidad, siendo los doscientos últimos años la excepción, muestra de ello los niveles de vida han incrementado de manera extraordinaria. Además, como se puede recordar la figura 5 muestra que la relación entre renta per cápita y el crecimiento poblacional son inversamente proporcionales, sin embargo, Malthus decía que el aumento de la renta eleva la tasa de crecimiento de la población, cuando en el anteriormente mencionado gráfico en realidad, los países más ricos son los que menor tasa de crecimiento poblacional tienen. Por lo que en la figura 5 se puede observar el comportamiento de la población que explica Malthus basado en el incremento de la renta (Weil, 2006, págs. 91, 92):

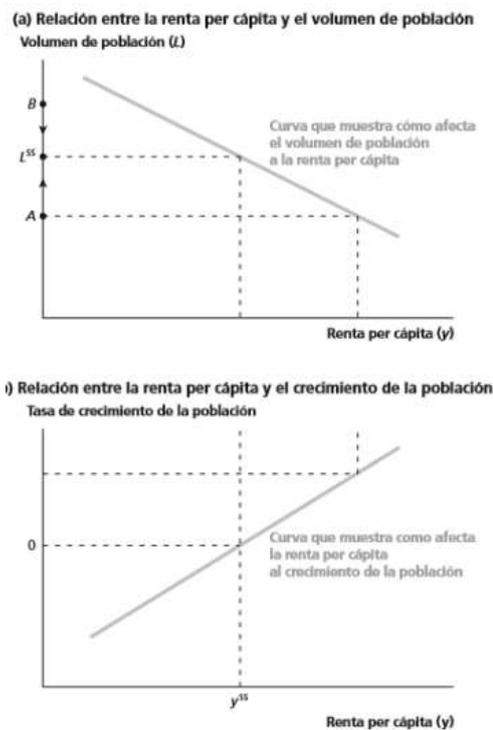


Figura 5 Comportamiento de la población explicado por Malthus Fuente: (Weil, 2006, pág. 88)

Elaboración: Weil David

En la siguiente figura 6 se muestran los sucesos de una mejora en la productividad (a) por ejemplo el riego o un nuevo cultivo. Lo que hace que la curva se desplace. Y

ante este aumento la relación entre el crecimiento de la población y el nivel de renta per cápita se mantendrá en el mismo nivel (Weil, 2006, pág. 87).

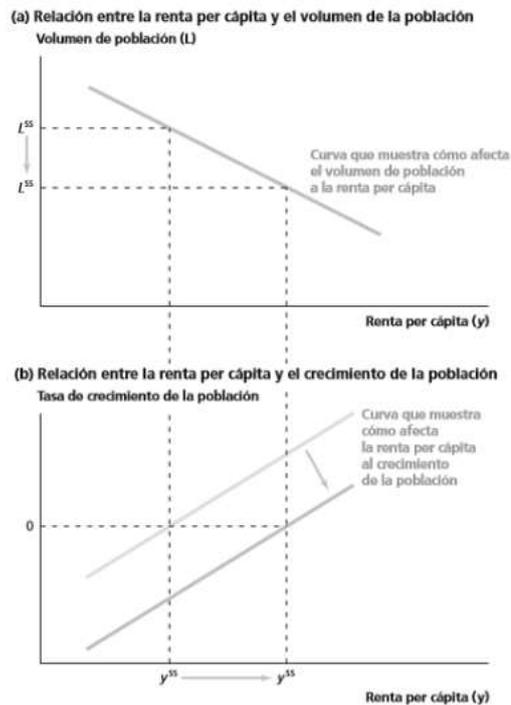


Figura 6 Relación entre la renta per cápita y el decrecimiento de la población

Fuente (Weil, 2006, pág. 90)

Elaboración: Weil David

Según Malthus, la contención moral en la prevención de la natalidad es la única manera de que una sociedad pueda aumentar su nivel de vida. Por lo que a continuación en la figura 7 se puede observar cómo actúa dicha aseveración de Malthus:

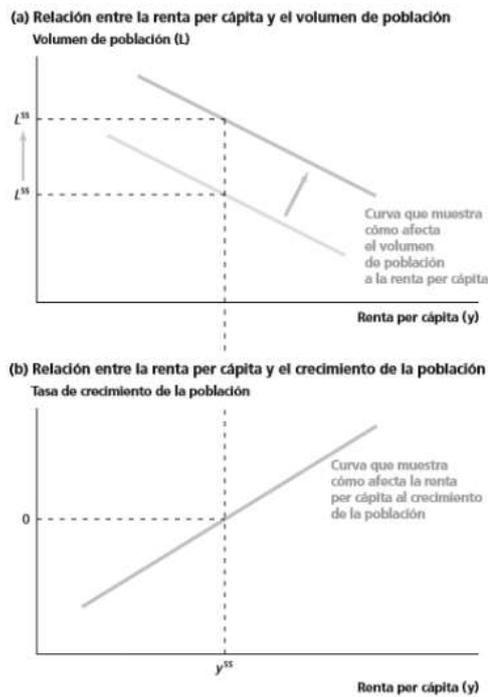


Figura 7 Relación entre renta per cápita y el crecimiento de la población Fuente: (Weil, 2006, pág. 89)

Elaboración: Weil David

Weil dice que lo único que se puede rescatar del modelo malthusiano es que la escasez de recursos sigue siendo un factor importante de la renta de los países, aunque no sea de la manera tan significativa como lo ha sido a lo largo de la historia de la humanidad. Además, la vía que examinó Malthus es muy diferente, a través que la población afecta a la renta per cápita, ya que el efecto se da en que la población produce el capital; mientras el modelo malthusiano se centró en el volumen de la población, esta vía está acorde a la tasa de crecimiento de la población, la cual se comprende de mejor manera con el modelo de Solow.

1.4. Corrientes de pensamiento de crecimiento económico

Tabla 1 Corrientes de pensamiento económico

| Exógeno | Endógeno |
|---|---|
| Periodo | |
| 1936-1970 | 1985-Hasta la actualidad |
| Concepto de variable exógena: variable que afecta a otra variable y que no recibe efecto de otra variable. Las variables independientes de un modelo de regresión son exógenas. | Concepto de variable endógena: variable que recibe efecto de otra variable, la variable dependiente de un modelo de regresión es endógena y debe ir acompañada de un error. |
| Modelo de Harrod-Domar (1939-1946) | Modelo de Romer (1986) |
| Modelo de Kaldor (1956) | Modelo de Lucas (1988) |
| Modelo de Solow-Swan (1956) | Modelo de Rebelo (1990) |
| | Modelo de Barro (1990) |
| | Modelo de Romer (1990) |
| | Modelo de Aghion y Howitt (1990) |
| | Modelo de Guellec y Ralle (1991) |

Fuente: (Destinobles, 2007)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Para plantear los modelos de crecimiento económico se tomará como base los modelos de tasa de ahorro constante.

Ecuación 4:

$$s_t = sy_t \rightarrow c_t = (1 - s)y_t$$

Para simplificar el análisis se supone que cada individuo consume y ahorra porcentajes constantes de su renta. Lo que no es un supuesto muy real, pero ayuda a la comprensión del modelo. La capacidad predictiva del modelo será determinada por los supuestos que acompañan a la función de producción, sin depender de que tan complejo sea el modelo (Destinobles, 2007, pág. 11).

1.4.1. Modelos de crecimiento económico con tasas de ahorro constantes

Para obtener la función de crecimiento se debe seguir los siguientes pasos:

- Paso 1: Definición de supuestos

Establece 4 supuestos

- 1) Tasa de ahorro constante: determina que el ahorro es un porcentaje constante de la renta

Ecuación 5:

$$S_t = sY_t$$

Ecuación 6:

$$0 \leq s \leq 1$$

- 2) Tasa de depreciación constante

La inversión tiene 2 componentes:

- La acumulación de capital
- Reponer capital que se deprecia

Ecuación 7:

$$I_t = \Delta K_t + \delta K_t$$

Ecuación 8:

$$0 \leq \delta \leq 1$$

- 3) Población de la economía es igual al trabajo

Ecuación 9:

$$Pob = PEA = Trabajo = L_t$$

- 4) Ritmo de crecimiento de la población es constante

Ecuación 10:

$$\frac{\Delta L_t}{L_t} = n$$

- Paso 2: obtención de la ley de acumulación de capital agregado

Ecuación 11:

$$Y_t = C_t + I_t$$

Según la ecuación 9 se reparte el producto de la economía sin sector público y sector exterior.

Ecuación 12:

$$Y_t = C_t + S_t$$

Según la ecuación 10 se reparte la renta

Por lo tanto:

Ecuación 13:

$$C_t + I_t = C_t + S_t \rightarrow I_t = S_t$$

De acuerdo al supuesto 1 y 2

Ecuación 14:

$$sY_t = \Delta K_t + \delta K_t \rightarrow \Delta K_t = sY_t - \delta K_t$$

Donde:

sY_t Es el valor agregado

δK_t Es la inversión para mantener el capital agregado

- Paso 3: obtención de la ecuación fundamental del crecimiento

Tenemos la ley de acumulación de capital

Ecuación 15:

$$\Delta K_t = sY_t - \delta K_t$$

Que dividiendo para la población quedaría:

Ecuación 16:

$$\frac{\Delta K_t}{L_t} = \frac{sY_t}{L_t} - \frac{\delta K_t}{L_t}$$

Simplificando términos quedaría:

Ecuación 17:

$$1. \frac{K_t}{L_t} = k_t$$

Ecuación 18:

$$1. \frac{Y_t}{L_t} = y_t$$

Ecuación 19:

$$2. \frac{\Delta K_t}{L_t} = \Delta k_t + nk_t$$

Sustituyendo en la ecuación 14 quedaría:

Ecuación 20:

$$\Delta k_t + nk_t = sy_t - dk_t$$

Despejando Δk_t se obtiene:

Ecuación 21:

$$\Delta k_t = sy_t - (n + \delta)k_t$$

Que es la ecuación fundamental de crecimiento de cualquier modelo con tasa de ahorro constante, expresado en términos genéricos (Destinobles, 2007, pág. 16).

La clave está en la especificación de la función de producción Y_t , ya que en función de una característica u otra los modelos se comportaran de distintas maneras (Destinobles, 2007, pág. 16).

Para este modelo, al suponer que la tasa de crecimiento del trabajo es constante, se puede concluir que para que exista acumulación de capital, va a depender netamente de la proporción marginal a ahorrar con respecto a la renta per cápita, es decir, la acumulación de capital per cápita dependerá del grado de ahorro de la población. Además, dice que si la tasa de crecimiento de la población o trabajo es alta, se deberá tener una mayor propensión a ahorrar, para tener un equilibrio en la acumulación de capital y mayor aún para que exista un incremento.

1.4.2. Modelo de crecimiento exógeno Solow-Swan

El modelo Solow-Swan se toma en cuenta los supuestos vistos anteriormente y son los siguientes:

- Tasa de ahorro constante
- Tasa de depreciación constante
- Población = PEA = Trabajo = L_t

Ecuación 22:

$$- \frac{\Delta L_t}{L_t} = n$$

Para la explicación se utilizará la función de producción neoclásica Cobb-Douglas. Se debe respetar ciertas características (Destinobles, 2007, pág. 21).

Ecuación 23:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Donde A es tecnología, K es capital y L es trabajo

Características a cumplir:

- Rendimientos constantes a escala: si los factores se multiplican por una constante, Y_t incrementa en la misma proporción.
- Rendimientos de todos los factores son decrecientes: esto dice que si la productividad marginal del capital es positiva pero decreciente, es decir, cada vez aporta menos a la función de producción.
- Se cumplen las condiciones Inada, que son las siguientes:
 - El valor de la función en 0 es 0
 - La función es continuamente diferenciable
 - La función es creciente en X
 - La derivada de la función es decreciente, por lo tanto es cóncava
 - El límite de la derivada cercana a 0 es infinito positivo
 - El límite de la derivada hacia el infinito positivo es 0

A partir de estas características, se debe obtener la función de crecimiento, partiendo de:

Ecuación 24:

$$Y_t = C_t + I_t$$

Ecuación 25:

$$Y_t = C_t + S_t$$

Que da igual a:

Ecuación 26:

$$S_t = I_t$$

Por lo que sustituyendo queda:

Ecuación 27:

$$sY_t = \Delta K_t + \delta K_t$$

Para obtener la ley de acumulación de capital en el modelo de Solow-Swan se reemplazará en Y_t la función de producción de Cobb-Douglas, obteniendo la siguiente especificación:

Ecuación 28:

$$\Delta K_t = sAK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} - \delta K_t$$

Ahora transformando a términos per cápita:

Ecuación 29:

$$\frac{\Delta K_t}{L_t} = \frac{sAK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}}{L_t} - \frac{\delta K_t}{L_t}$$

Simplificando términos queda:

Ecuación 30:

$$\frac{K_t}{L_t} = k_t$$

Ecuación 31:

$$1. \frac{AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}}{L_t} = y_t = Ak_t^\alpha$$

Ecuación 32:

$$2. \frac{\Delta K_t}{L_t} = \Delta k_t + nk_t$$

Por lo que la ecuación fundamental de crecimiento en Solow-Swan se desarrolla de la siguiente manera:

Ecuación 33:

$$\Delta k_t + nk_t = sAk_t^\alpha - \delta k_t$$

Ecuación 34

$$\Delta k_t = sAk_t^\alpha - (n + \delta)k_t$$

Donde:

sAk_t^α es el ahorro per cápita.

$(n + \delta)k_t$ es la inversión para que el capital se mantenga constante.

Se debe recordar que esta ecuación se parte de la función de producción Cobb-Douglas.

Lo anterior nos deja dos conjeturas:

- A mayor ahorro y tecnología hay mayor crecimiento económico.
- A menor tasa de crecimiento de la población y tasa de depreciación hay mayor crecimiento económico (Destinobles, 2007, pág. 22).

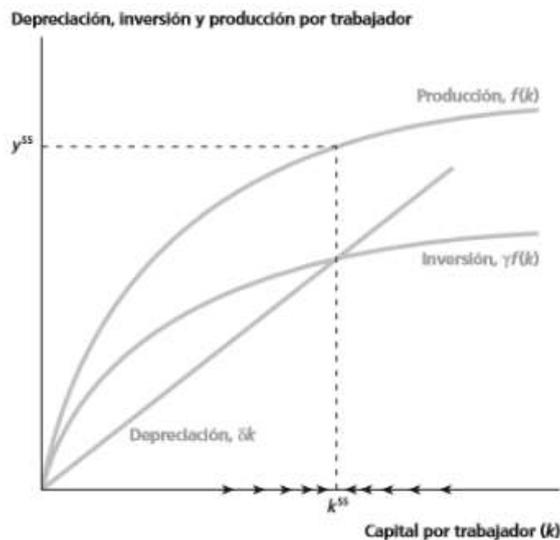


Figura 8 Estado estacionario de Solow Fuente: (Weil, 2006, pág. 61)

Elaboración: Weil David

Hay que tener en cuenta que en el modelo de Solow-Swan solo sirve para predecir el crecimiento económico a corto plazo, es decir, que el capital llega a un punto en el que se convierte en constante. Además, Solow-Swan mantienen que el crecimiento de los países converge en el largo plazo, es decir, que en el futuro un país rico y un país pobre llegan a tener los mismos niveles de renta. Aunque se sabe que estas dos predicciones no ocurren en la vida real, ya que el crecimiento de la economía no solo ocurre por el crecimiento del capital, sino de otros factores como la tecnología, tasa de ahorro, crecimientos de la población, entre otros, que este modelo lo considera una constante. Y también, en la vida real ocurre que entre países ricos y pobres ocurre una convergencia condicionada en su crecimiento, lo que nos quiere decir que en el largo plazo su nivel de renta no llegará al mismo punto, ya que un país rico tiene mayor capacidad productiva, por lo que tiene mayor posibilidad de crecimiento.

En este modelo la población de igual manera juega como una constante, lo que genera que si su tasa de crecimiento es alto, su propensión a ahorrar también deber ser significativo para que exista acumulación de capital constante o incremente, aunque también dependerá de cómo se comporta el desarrollo de la tecnología.

1.4.3. Modelos de crecimiento endógeno

A diferencia de los modelos de crecimiento exógeno, estos son capaces de explicar el crecimiento económico a largo plazo.

1.4.3.1. Modelo AK de Rebelo

Este modelo fue desarrollado en 1990, explicando de forma simple el crecimiento económico, estudiando las características de forma AK, que en esencia considera que todos los factores productivos son una forma de capital, tomando al trabajo como capital humano (Destinobles, 2007, págs. 38, 39).

Considera una función de producción lineal en K de la siguiente manera:

Ecuación 35:

$$Y_t = AK_t$$

Partiendo de la función de Cobb-Douglas, vista en el anterior modelo. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el trabajo se lo considera como otro tipo de capital, debido a que se invierte en educación, salud, entre otras. Entonces quedaría de la siguiente manera:

$$AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \rightarrow AK_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \rightarrow AK_t$$

Se llega a la función principal del modelo, ya que se homogeniza el capital trabajo con los otros tipos de capital, simplificando el modelo a la ecuación 36:

Ecuación 36:

$$Y_t = AK_t.$$

Particularidades de la función de producción:

- Tiene rendimientos constantes de escala.
- No tiene productividad marginal positiva.
- No tiene rendimientos decrecientes de capital.
- No cumple con condiciones Inada.

Obteniendo la ley de acumulación de capital, se parte de:

Ecuación 37:

$$\Delta K = sK_t - \delta K_t$$

Por lo que pasando a términos per cápita, después de dividir para L_t cada término de la ecuación, se llega a la ley fundamental de crecimiento de Rebelo:

Ecuación 38:

$$\Delta k_t = sAk_t - (n + \delta)k_t$$

Expresando la ecuación en tasas de variación, dividiendo para el capital per cápita, quedaría de la siguiente manera:

Ecuación 39:

$$\frac{\Delta k_t}{k_t} = sA - (n + \delta)$$

Por lo que la variación de capital sería la diferencia entre la tasa de ahorro por la tecnología (sA) menos los ritmos de depreciación de capital ($n+\delta$) que ambos vendrían a ser constantes. De esta manera desaparece la ley de rendimientos decrecientes de capital (Destinobles, 2007, pág. 40).

Tomando en cuenta lo anterior se puede decir que existe un crecimiento a largo plazo de la economía.

Por lo que en el modelo de Rebelo el crecimiento económico dependerá de s , A , n y δ . Cuanto mayor sea la tasa de ahorro o tecnología, existirá mayor crecimiento. Y también cuanto menor sea el ritmo de crecimiento de la población o el ritmo de depreciación de capital habrá mayor crecimiento.

En el modelo de Rebelo, igual que los modelos anteriores, la acumulación de capital, dependerá de que tan significativo es el crecimiento poblacional, actuando como una constante, de tal manera que igual se necesita una proporción de ahorro significativo y desarrollo tecnológico, para que exista una acumulación de capital positiva, y tener un crecimiento en la economía.

1.4.3.2. Modelo de crecimiento con gasto público productivo de Barro

Este modelo está basado en el papel que juega el sector público en la economía. En este aspecto hay un punto positivo, que dice que a mayor gasto público, mayor producción mayor ahorro, es decir, mayor crecimiento, pero por otro lado un efecto negativo, es que para financiar el gasto público se lo debe hacer vía impuestos, por lo que a más impuestos menos ahorro.

Por lo que la función de producción sería la siguiente:

Ecuación 40:

$$Y_t = AK_t^\alpha G_t^{1-\alpha}$$

Donde el gasto público sería:

Ecuación 41:

$$G_t = \tau Y_t$$

Donde los impuestos es el aspecto negativo del gasto público. Ya que afecta al ahorro de la siguiente manera:

Ecuación 42:

$$S_t = s(1 - \tau)Y_t$$

Igualando con la función de inversión se obtiene la siguiente ecuación de variación de capital:

Ecuación 43:

$$\Delta K_t + \delta K_t = s(1 - \tau)Y_t$$

Sustituyendo la producción con gasto público quedaría de la siguiente manera:

Ecuación 44:

$$\Delta K_t = s(1 - \tau)AK_t^\alpha G_t^{1-\alpha} - \delta K_t$$

Que es la ley de acumulación de capital agregada de la economía (Destinobles, 2007, pág. 49).

Ahora para tener la ley de acumulación de crecimiento se divide para la población. Por lo que quedaría de la siguiente manera:

Ecuación 45:

$$\Delta k_t + nk_t = s(1 - \tau)Ak_t^\alpha g_t^{1-\alpha} - \delta k_t$$

Despejando la variación de capital se obtiene la ecuación fundamental de crecimiento de Barro.

Ahora para ver la influencia del sector público se obtendrá la expresión de la tasa de crecimiento dividiendo por el capital per cápita:

Ecuación 46:

$$\frac{\Delta k_t}{k_t} = s(1 - \tau)A \left(\frac{g_t}{k_t}\right)^{1-\alpha} - (n + \delta)$$

El determinar si existe crecimiento económico a lo largo del tiempo dependerá del ratio $\frac{g_t}{k_t}$. Por lo que, para ver si existe crecimiento o no se deberá analizar el equilibrio presupuestario (Destinobles, 2007, pág. 49).

El equilibrio presupuestario en términos per cápita es:

Ecuación 47:

$$g_t = \tau y_t$$

Reemplazando en la función de producción resulta que:

Ecuación 48:

$$\frac{g_t}{k_t} = (\tau A)^{\frac{1}{\alpha}}$$

Como consecuencia del equilibrio presupuestario se deduce que el ratio $\frac{g_t}{k_t}$ es una constante, porque los impuestos, la tecnología y α son constantes (Destinobles, 2007, pág. 50).

Llevando a la función de acumulación de capital per cápita a lo largo del tiempo quedaría que:

Ecuación 49:

$$\frac{\Delta k_t}{k_t} = s(1 - \tau)A^{\frac{1}{\alpha}} \tau^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (n + \delta)$$

El modelo de Barro incluyendo el gasto público, implica que la incorporación del gasto público elimina el efecto negativo de los rendimientos decrecientes de capital, de tal forma que el crecimiento será estable a lo largo del tiempo; ya que no hay variables que muestren que el crecimiento vaya a ser decreciente, porque todas son constantes lo que genera que se llegue a un estado estacionario (Destinobles, 2007, pág. 55).

En este modelo con Gasto Público, la población tiene la misma influencia que en los modelos anteriores, se debe esperar de una baja tasa de crecimiento poblacional para que exista mayor acumulación de capital.

1.4.3.3. Modelo con externalidades del capital por Romer (1986)

Este es el primer modelo analizado desde el punto de vista de crecimiento endógeno. Según Romer cuando una empresa invierte, adquiere conocimientos, mejorando la forma de producción suya y de las empresas cercanas (Destinobles, 2007, pág. 55).

La clave para este modelo es considerar que existen externalidades de capital, es decir, que las decisiones de inversión de una empresa generan efectos positivos en el entorno.

Romer considera la siguiente función de producción:

Ecuación 50:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \kappa_t^\eta$$

Donde κ representa las externalidades de capital y η es el peso que tiene la externalidad en la función de producción.

Romer sostenía que la mejor forma de estimar las externalidades era mediante el capital agregado, ya que consideraba que la mejor forma de modelizar la acumulación de conocimiento era a través de la acumulación de inversión, porque a mayor inversión mayor conocimiento (Destinobles, 2007, pág. 56).

Romer sustituye la externalidad por capital agregado:

Ecuación 51:

$$\kappa_t = K_t$$

De tal forma que la función de producción según Romer quedaría de la siguiente manera:

Ecuación 52:

$$Y_t = AK_t^{\alpha+\eta} L_t^{1-\alpha}$$

Expresado en forma per cápita:

Ecuación 53:

$$y_t = Ak_t^{\alpha+\eta} L_t^\eta$$

La particularidad que propone Romer en su modelo es que la población no crece. Lo justifica con que las tasas de crecimiento de la población son muy pequeñas (Destinobles, 2007, pág. 59).

Partiendo de la ecuación genérica fundamental de crecimiento con tasa de ahorro constante:

Ecuación 54:

$$\Delta k_t = sy_t - (n + \delta)k_t$$

Sustituyendo con la función de producción per cápita queda lo siguiente:

Ecuación 55:

$$\Delta k_t = sAk_t^{\alpha+\eta}L_t^\eta - \delta k_t$$

Ahora dividiendo para capital per cápita se obtiene lo siguiente:

Ecuación 56:

$$\frac{\Delta k_t}{k_t} = sAk_t^{\alpha+\eta-1}L_t^\eta - \delta$$

Por lo que el crecimiento del capital dependerá de $\alpha + \eta - 1$. Además, Romer sostiene que el capital per cápita incrementará cuando la población aumente, es decir, que la riqueza de los países depende del tamaño de la población, lo que en la vida real no se cumple (Destinobles, 2007, pág. 60).

Básicamente, el problema del modelo de Romer es que arrastra el denominado efecto escala, es decir, que el crecimiento de la población provoca un aumento en las rentas per cápita, lo cual empíricamente no se cumple.

Por lo que hace Lucas es identificar la externalidad del capital con el capital per cápita, eliminando los efectos a escala y la esencia de los resultados del modelo de Romer siguen siendo los mismos (Destinobles, 2007, pág. 61).

1.4.4. Modelo Sobelow

En este modelo se resumen las dos principales corrientes de crecimiento, exógeno con Solow-Swan y endógeno con el modelo AK de Rebelo (Lopez, 2015).

Lo que este modelo intenta demostrar es que es posible que exista crecimiento endógeno sin que necesariamente haya rendimientos constantes de los factores, es decir, es posible que haya rendimientos decrecientes en el capital y que al mismo tiempo haya crecimiento endógeno (Lopez, 2015).

Para esto se tomará en cuenta las funciones:

Solow:

Ecuación 57:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Rebelo:

Ecuación 58:

$$Y_t = AK_t$$

Teniendo como resultado la función Sobelow:

Ecuación 59:

$$Y_t = AK_t + K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Donde B es un segundo parámetro tecnológico.

En el modelo de Sobelow existen rendimientos constantes de escala, también hay rendimientos decrecientes de los factores, pero no cumple las condiciones Inada (Lopez, 2015).

Por lo tanto al no cumplir con los 3 parámetros si existe un crecimiento endógeno en la economía (Lopez, 2015; Lopez, 2015).

Ahora pasando a términos per cápita la función Sobelow, da como resultado la siguiente ecuación:

Ecuación 60:

$$y_t = Ak_t + Bk_t^\alpha$$

Sustituyendo en la especificación de la ecuación fundamental de crecimiento:

Ecuación 61:

$$\Delta k_t = sy_t - (n + \delta)k_t$$

Por lo que sustituyendo la producción per cápita por la función de producción Sobelow se obtiene la ecuación fundamental de crecimiento del modelo de Sobelow:

Ecuación 62:

$$\Delta k_t = s(Ak_t + Bk_t^\alpha) - (n + \delta)k_t$$

Dividiendo para el capital per cápita se obtiene el ritmo de crecimiento del modelo:

Ecuación 63:

$$\frac{\Delta k_t}{k_t} = s(A + Bk_t^{\alpha-1}) - (n + \delta)$$

Lo que concluye este modelo es que para una determinada circunstancia y exista un crecimiento endógeno a lo largo del tiempo cuando la función de producción tiene rendimientos decrecientes de capital. Es decir, que para que haya crecimiento endógeno tiene que incumplir con las condiciones Inada (Lopez, 2015; Lopez, 2015).

En este modelo, la población actúa acorde a la realidad, y acorde a la mayoría de modelos revisados. Por lo que se espera que a mayor crecimiento de la población, haya menor acumulación de capital, haciendo que la proporción a ahorrar tenga que ser mayor para que exista un equilibrio o un aumento en la acumulación de capital (Lopez, 2015; Lopez, 2015).

1.5. Estado del Arte

De acuerdo al trabajo de Crecimiento económico del Ecuador realizado por Luis Fernando Cedillo, hace un análisis econométrico desde Cobb Douglas, en el periodo 1990-2016, en el cual considera un modelo log-log (logarítmico), como resultado tuvieron la siguiente ecuación (Cedillo, 2018):

Ecuación 64:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_2 \ln FBKF_{2i} + \beta_3 \ln PEA_{3i} + u_i$$

Para reducir el error de especificación dentro de la elección de la forma funcional. Utiliza las siguientes variables para explicar el modelo: PIB, formación bruta de capital fijo y población económicamente activa. Cedillo llega a la conclusión que existe una fuerte correlación de manera individual entre las variables y además, indica que el modelo se ajusta fuertemente en conjunto. Lo que significa que cualquier cambio en las variables provocará un fuerte impacto en el PIB. El autor determinó que la participación de la fuerza laboral informal es la que influencia en gran medida el comportamiento del PIB, es decir personas que trabajan menos de 40 horas semanales; además que la PEA es la variable independiente que tiene mayor aporte en elasticidad para el crecimiento económico en el Ecuador; el autor determina que por cada punto porcentual que incremente la PEA el PIB incrementará en 0,7412%. (Cedillo, 2018).

En el trabajo realizado por Carrión y Ochoa sobre la Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento económico en el Ecuador: 1970-2014, buscan comprobar que la tasa de crecimiento se determina endógenamente. Para estimar la tasa natural utilizan las siguientes variables: tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto y la variación porcentual del desempleo; como resultado obtuvieron la siguiente ecuación (Carrión, 2017):

Ecuación 65:

$$g = a_2 + b_2D - c_2(\Delta\%U).$$

Utilizando el Test de Johansen para obtener estimaciones confiables y robustas, a través de un modelo de vectores auto regresivos. Como resultado del trabajo de investigación los autores llegan a demostrar que la economía ecuatoriana en el periodo 1970-2014 la tasa natural es endógena a la demanda. En este estudio los autores concluyen que para obtener una tasa de crecimiento del producto elemental para mantener constantes los niveles de desempleo, aumentan durante periodos de bonanza y disminuye en recesiones, ya que la fuerza de trabajo y la productividad resultan elásticas a la demanda (Carrión, 2017).

Según Neira, de acuerdo a modelos econométricos el efecto del capital humano se estudia a través de una ecuación que toma el efecto del capital humano en la inversión, dando un efecto indirecto de la producción, teniendo como resultado el siguiente modelo (Neira, 1999):

Ecuación 66:

$$\text{Log (PIBH)} = \beta_0 + \beta_1 \text{log(KAPH)} + \beta_2 \text{log(PS2)} + \varepsilon_t$$

Donde PIBH es el PIB per cápita, KAPH es el stock de capital per cápita y PS2 el nivel educativo de la población. La autora plantea la dificultad de subsanar las diferencias en el stock de capital físico entre países en el corto plazo, por lo que podrían existir divergencias en las productividades marginales que no se corrigen con una inmediata inyección de capital exterior. La autora dicen que han encontrado una elasticidad positiva entre el capital humano y físico con respecto al PIB, donde por cada punto porcentual incrementado en KAPH el PIB incrementará en 0,4553% (Neira, 1999).

En el trabajo de Crecimiento económico y transición demográfica de Carlos Posada, el autor hizo una adaptación y uso del modelo de Lucas (2002) de crecimiento económico,

para interpretar la evolución demográfica y macroeconómica de Colombia en los siglos XIX y XX. El autor si bien muestra el funcionamiento del modelo, también evidencia sus limitaciones; entre estas como la predicción misma del modelo, además de la productividad marginal del capital humano que cayó en la segunda mitad del siglo XX. El autor para el modelo supone que el crecimiento económico solo depende del capital humano y que el capital físico no existe, el modelo que usa es el siguiente (Posada, 2013):

Ecuación 67:

$$g_{ha,t} = (\widetilde{b\tau_{ted,t-14}})^{\frac{\epsilon t-14}{14}} - 1$$

El autor dice que “cambios en la elasticidad del capital humano futuro con respecto al tiempo de educación presente, da origen a la expectativa de mayores ingresos de la siguiente generación, los cuales están asociados a mayores niveles de capital humano; esto conduce a reducir el número de hijos y acrecentar su educación, con lo cual se elevan el capital humano de la siguiente generación y por ende sus ingresos. La confirmación de las expectativas conlleva la prolongación de tal tendencia.” (Posada, 2013).

En el trabajo de Relación entre el crecimiento económico y las economías externas de aglomeración en México, realizado por el autor Roberto Escalante, intenta explicar el comportamiento nacional de rendimientos crecientes en escala productiva. Lo que hace es medir el impacto de la urbanización en el crecimiento económico del país; para ello utilizaron como principales líneas teóricas el crecimiento endógeno, basándose en factores de producción, capital y trabajo. El estudio se basa en datos usados en series de tiempo, que aportan una opción metodológica para realizar análisis de externalidades de forma agregada. Para el trabajo utilizaron una función de producción Cobb-Douglas y tuvo como resultado la siguiente ecuación (Escalante, 2005):

Ecuación 68:

$$\log y_t = (1 - \alpha)\log B + \alpha \log k_t + \phi(1 - \alpha)\log \left(\frac{1}{H}\right)_t + u_t$$

Donde y es el PIB, B es parámetro que representa modificaciones provocadas por un desplazamiento de la función, k es el capital, ϕ es las externalidades causantes de un comportamiento endógeno y $1/H$ es un índice de dispersión que varía de 1 a 0 y es la principal medida que describe la dispersión humana. En el estudio, el autor concluye que el aglomeración ha hecho que la economía crezca, debido que hay un punto de saturación

en el cual las personas empiezan a buscar dispersarse, y es ahí donde se empieza a urbanizar, al pasar esto, los mercados tienden a expandirse y como resultado genera mayor crecimiento económico (Escalante, 2005).

CAPÍTULO 2

2. ANÁLISIS DE VARIABLES

2.1. Selección de variables y periodo de tiempo de estudio sobre el Ecuador

En este capítulo se estudiarán las siguientes variables:

- PIB (precios constantes de 2010)
- PIB per cápita (precios constantes de 2010)
- Población Total
- Población Económicamente Activa
 - Población Empleada
- Formación Bruta de Capital Fijo (precios reales de 2010)

El periodo será de 1990-2018; además, las fuentes secundarias oficiales serán del Banco Mundial

2.2. Crecimiento PIB de Ecuador entre 1990 y 2018

Como bien se sabe Ecuador en el periodo de análisis 1990 - 2018 ha pasado por grandes cambios, debido a esto lo que se busca analizar son las etapas más marcadas en este periodo de tiempo y sus causas, para determinar de qué depende el crecimiento económico del país y de que forma la población incide en dicho proceso. En la figura 9 se puede observar el comportamiento en el periodo analizado:

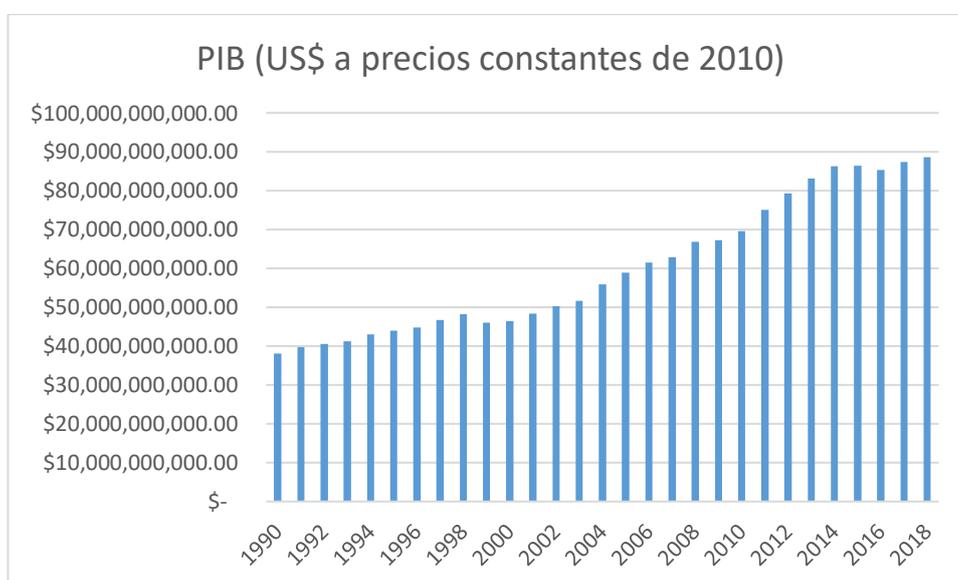


Figura 9 PIB (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

La primera etapa que se analizara se encuentra desde el año 1990 al 2000, periodo de tiempo en el que el país aún tenía moneda propia, el sucre. Durante ese periodo de tiempo el país tuvo un crecimiento positivo continuo pasando desde el año 1990 con un PIB total de 38.021 millones de dólares; de ahí el año con el PIB más alto durante la década fue el de 1998 en el que llegó a los 48.244 millones de dólares y al finalizar esta primera etapa, tendría una caída durante esos dos años llegando a un PIB de 46.459 millones de dólares, esta drástica caída del PIB para cerrar la década de análisis fue consecuencia de la crisis que se vivió en Ecuador y la dolarización en el país, perdiendo la moneda propia del país y también la autonomía de inyectar liquidez en la economía.

A partir de la dolarización el país entra en recuperación y un crecimiento económico constante, la segunda fase que se ha determinado para nuestro análisis se centra en los años 2000 a 2007, en el anterior párrafo se dijo que el año 2000 se cerró con un PIB de 46.459 millones de dólares y durante los 7 años de análisis llegó a crecer a un PIB 62.815 millones de dólares, con lo que se puede tener certeza que la recuperación y crecimiento económico del Ecuador en ese periodo de tiempo fue de gran magnitud, el principal actor de este crecimiento fue el petróleo, ya que sus precios se mantenían altos lo que generaba grandes ingresos para la economía afectando de manera positiva a todo el mercado Ecuatoriano.

La tercera fase de análisis se da durante el mandato de Rafael Correa, desde el año 2007, donde se puede ver que la economía empieza a crecer constantemente, a pesar que en el 2009 tiene una leve caída de crecimiento debido a la crisis mundial, su crecimiento continúa a un ritmo acelerado hasta el año 2014; dicho crecimiento se debía a que los precios del petróleo aumentaban, por lo que los ingresos del Ecuador aumentaron en gran cuantía, lo que se veía reflejado en mayor gasto público y mayor incentivo a inversión, de esta manera se generaba un impacto económico positivo que desencadenó este crecimiento; cerrando el PIB para el año 2014 en 86.333 millones de dólares, el cual casi duplicaba al PIB del año 2000.

Durante los últimos 4 años podemos ver que la caída del precio del petróleo afecta al Ecuador en gran cuantía, ya que prácticamente estaba dependiendo de ese recurso para su crecimiento, por lo que tiene un decrecimiento en el PIB ecuatoriano hasta el 2016 con un PIB de 85.359 millones recuperándose levemente hasta 2018 a un PIB de 88.584

millones. En 2016 y 2017 el país se vio también afectado por la transición de gobierno y la falta de toma de decisiones cruciales para el funcionamiento de la economía.

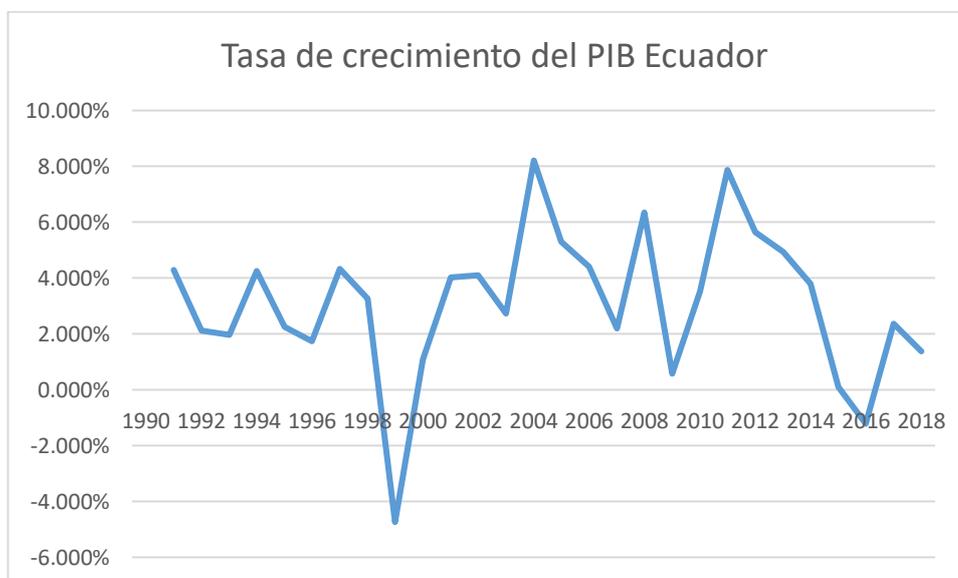


Figura 10 Tasa de crecimiento del PIB del Ecuador Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en la figura 10, el país no ha tenido un crecimiento constante a lo largo del tiempo, siempre ha estado afectado de manera drástica por varios factores, sin embargo, para el periodo estudiado se puede decir que ha crecido en un 3,07% anual, con un crecimiento total de un 132,99 % entre los 29 años transcurridos.

Ahora se analizará de qué manera incrementa anualmente el PIB en promedio.

Tabla 2 Estadísticas de la regresión PIB - Tiempo

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,974 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,949 |
| R ² ajustado | 0,947 |
| Error típico | 3964939101 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La regresión dice que el tiempo determina en un 94,73% el crecimiento del PIB con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 94,73% el comportamiento del PIB. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre el crecimiento del PIB, esta solo muestra la razón de crecimiento durante el transcurso del tiempo.

Tabla 3 Resultados de la regresión PIB - Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 30471379851 | 1511469926 | 20,160 | 0,000 |
| Tiempo | \$1.975.835.347,65 | 88001181,4 | 22,452 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas,

Rendón Mateo

Por lo que, de acuerdo al modelo, con el transcurso del tiempo, el PIB aumenta \$1.975.835.347,65 por cada año que pasa.

Aunque en este apartado se ha visto que el país ha tenido un gran crecimiento económico en todo el periodo estudiado, se tiene que hacer un análisis de comportamiento del PIB per cápita, para ver la realidad del crecimiento económico con respecto a la población.

2.3. Crecimiento PIB per cápita del Ecuador entre 1990 y 2018

Es importante analizar el comportamiento del crecimiento del PIB per cápita para tener una idea de cómo avanza la relación PIB y población total en una economía de acuerdo a un periodo de tiempo dado, para nuestro caso de estudio, se realiza entre el periodo 1990 y 2018; para dicho análisis en la figura 11 se puede encontrar el comportamiento de dicho periodo:

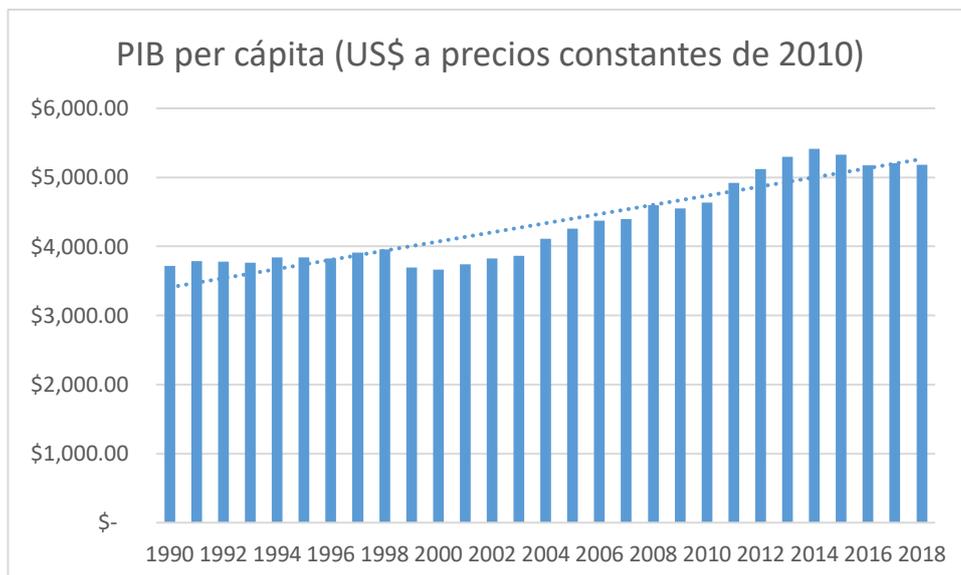


Figura 11 PIB per cápita (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo al gráfico se puede ver que desde 1990 hasta el año 1998 se ha tenido un PIB per cápita constante que rondaba entre los \$3.800,00. A partir del año 1999, cuyo año fue el feriado bancario, se puede observar un leve decrecimiento a \$3.693,71 y hasta el más bajo en el periodo estudiado a \$3663,66 en el 2000 que se debió a la crisis económica y la dolarización en el país; desde ese suceso en adelante se ha visto un crecimiento que alcanzó hasta \$5.412,13 en el año 2014 y ahora ha caído levemente a \$5.185,09 para el 2018.

Por lo anterior, se puede ver que el comportamiento macroeconómico del Ecuador se ve dividido en cuatro fases:

La primera fase se da en 1990-1999, la economía ecuatoriana en este periodo pasó por sucesos que marcaron la actividad económica del país como liberación comercial (1990-1992), desregularización financiera (1994), ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC 1995), guerra con el Perú (1995), fenómeno de El Niño (1997-1998), caída del precio del petróleo (1998) y crisis bancaria (1999) (León, 2016).

La segunda fase se da entre 2000-2006, donde a partir del año 2000 se adoptó y afianzó la dolarización oficial, también se vio una recuperación en el precio del petróleo y además se realizó la construcción y operación del oleoducto; por lo que de acuerdo a estos sucesos, hubo lugar para una reactivación económica reflejada en el incremento del PIB per cápita (León, 2016).

La tercera fase se da del 2007-2014, debido a las medidas económicas y políticas tomadas por el gobierno de Rafael Correa, también un importante incremento del precio del petróleo, aumento del gasto e inversión pública; en esta fase también se atravesó por una crisis mundial en el año 2008-2009 debido a la crisis financiera de Estados Unidos, lo que provocó una caída transitoria del petróleo en 2009 y además una crisis de la zona euro (León, 2016).

Desde el segundo semestre del 2014 en adelante se le considera como la cuarta fase, debido a la drástica caída de los precios del petróleo, acompañado de un sobreendeudamiento por parte del gobierno con el fin de no detener las obras; además de una transición de gobierno en el año 2017 que no ha elaborado un plan económico solvente.

Para el siguiente análisis es importante ver la figura 12, que contiene la tasa de crecimiento del PIB per cápita del Ecuador para el periodo 1990-2018:

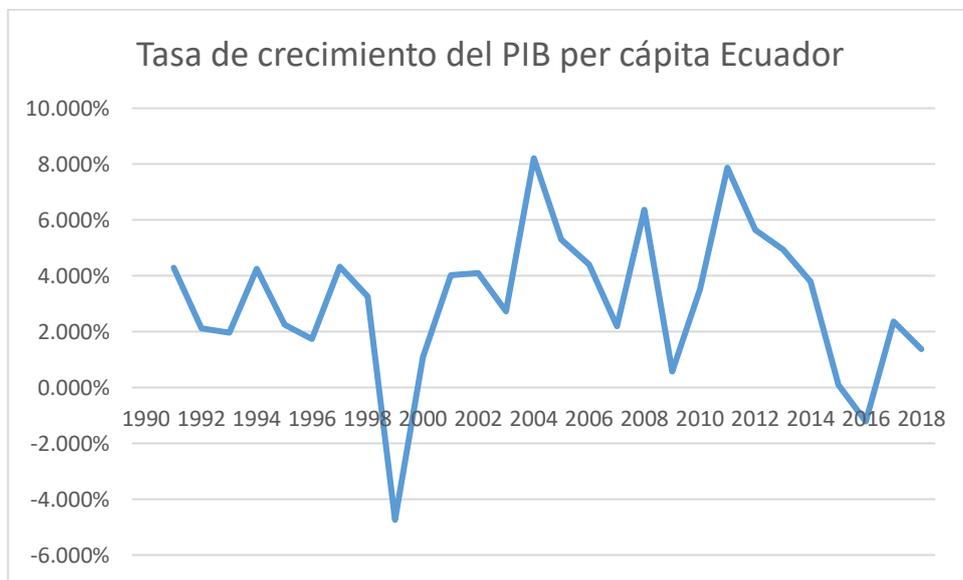


Figura 12 Tasa de crecimiento del PIB per cápita del Ecuador Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Desde el periodo 1990 y 1999 se puede decir que el crecimiento per cápita fue de 0% como ya se había mencionado anteriormente, que dicho valor se mantuvo oscilando entre los \$3.800,00. Después del feriado bancario, cuando el país empezó a recuperarse el crecimiento del PIB per cápita creció en un 1,04% para el periodo 2000-2006, para el periodo 2007-2014 hubo un incremento de un 1,15% y para el periodo 2014-2018 hubo un decrecimiento de 0,1862% anual.

Continuando con el estudio se realizará un análisis regresivo entre el PIB per cápita con respecto al tiempo, de esta manera se verá qué relación tienen estas variables:

Tabla 4 Estadísticas de la regresión PIB per cápita-Tiempo

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|---|---------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,919 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,846 |
| R ² ajustado | 0,840 |
| Error típico | 245,339 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La regresión dice que el tiempo determina en un 84,05% el crecimiento del PIB per cápita con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 84,05% el comportamiento del PIB per cápita. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre el crecimiento del PIB per cápita, esta solo muestra la razón de crecimiento durante el transcurso del tiempo.

Tabla 5 Resultados de la regresión PIB per cápita - Tiempo

| | <i>Coeficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 3341,477 | 93,525 | 35,727 | 0,000 |
| Tiempo | 66,376 | 5,445 | 12,189 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas,

Rendón Mateo

Por lo que, de acuerdo al modelo, con el transcurso del tiempo, el PIB per cápita aumenta \$66,38 por cada año que pasa.

Para tener una mayor perspectiva del crecimiento del PIB per cápita, es importante comparar con el sector latinoamericano, pero para ello primero se debe hacer un análisis de Latinoamérica. Para ello en la figura 13 se puede observar el comportamiento del crecimiento del PIB per cápita promedio del sector:

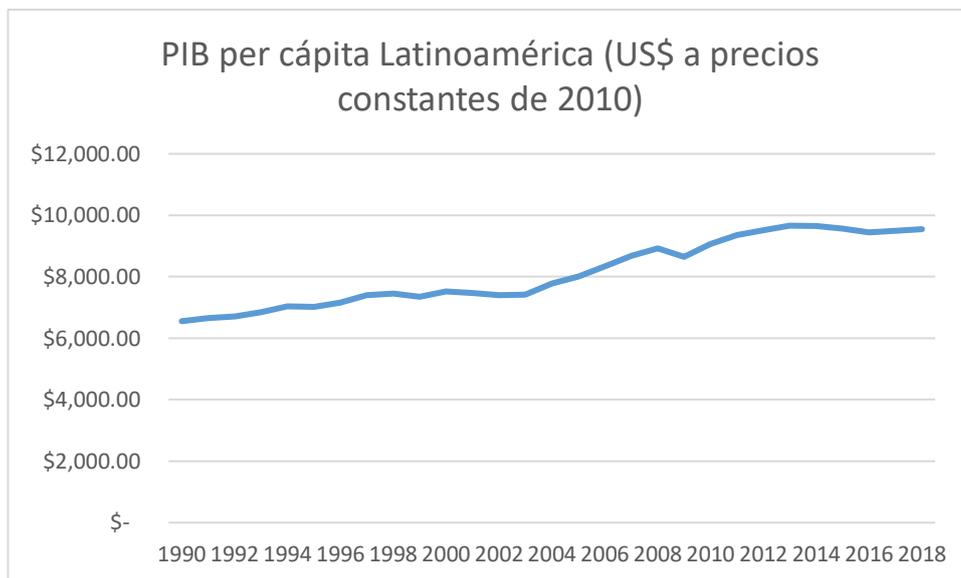


Figura 13 PIB per cápita de Latinoamérica (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo al gráfico se puede ver que Latinoamérica ha tenido un crecimiento en el periodo de tiempo estudiado, a pesar de ciertos años duros para toda la región como lo fue en el inicio del nuevo siglo, también un ligero decrecimiento en el año 2009 como consecuencia de la crisis financiera mundial de 2008 y por último el decrecimiento que ha experimentado en los últimos años desde el 2015, debido a la incidencia que tiene el petróleo en la región.

En el año 1990 para la región se tenía un promedio de PIB per cápita de \$6.555,44 hasta \$9.550,78 en 2018, sin embargo el punto más alto del PIB per cápita promedio de la región fue de \$9.662,88 en el año 2013. Durante todo este tiempo ha tenido un crecimiento promedio de 1,35% anual, con un crecimiento total en el periodo de 45,69%.

En la figura 14 se puede observar las tasas de crecimiento en el periodo 1990-2018 de Latinoamérica:

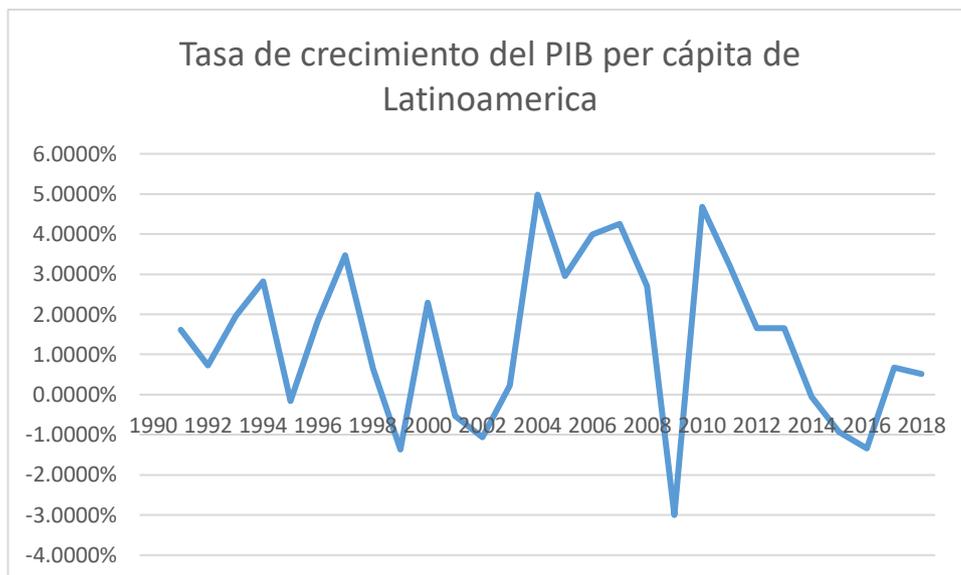


Figura 14 Tasa de crecimiento del PIB per cápita de Latinoamérica Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar las tasas de crecimiento han tenido severos decrecimientos, que se le puede atribuir netamente a la reducción del PIB de los distintos países que conforman Latinoamérica, esto debido a ciertas crisis mundiales que han afectado a todos.

Continuando con el estudio se realizará un análisis regresivo entre el PIB per cápita con respecto al tiempo, de esta manera se verá qué relación tienen estas variables:

Tabla 6 Estadísticas de la regresión PIB per cápita Latino América y el Caribe – Tiempo

| Estadísticas de la regresión | |
|--|---------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,9713 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,943 |
| R ² ajustado | 0,941 |
| Error típico | 263,570 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La regresión dice que el tiempo determina en un 94,13% el crecimiento del PIB per cápita con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 94,13% el comportamiento del PIB per cápita. Pero como se sabe, el tiempo no es una

variable determinante sobre el crecimiento del PIB per cápita, esta solo muestra la razón de crecimiento durante el transcurso del tiempo.

Tabla 7 Resultados de la regresión PIB per cápita Latinoamérica y el Caribe – Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 6264,084 | 100,475 | 62,344 | 0,000 |
| Tiempo | 124,132 | 5,849 | 21,219 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Por lo que, de acuerdo al modelo, con el transcurso del tiempo, el PIB per cápita aumenta \$124,13 por cada año que pasa.

Una vez revisado lo ocurrido con Latinoamérica, se debe comparar lo que ha sucedido en Ecuador frente a Latinoamérica en el mismo periodo de tiempo.

Para dicha comparación se puede ver en la figura 15:

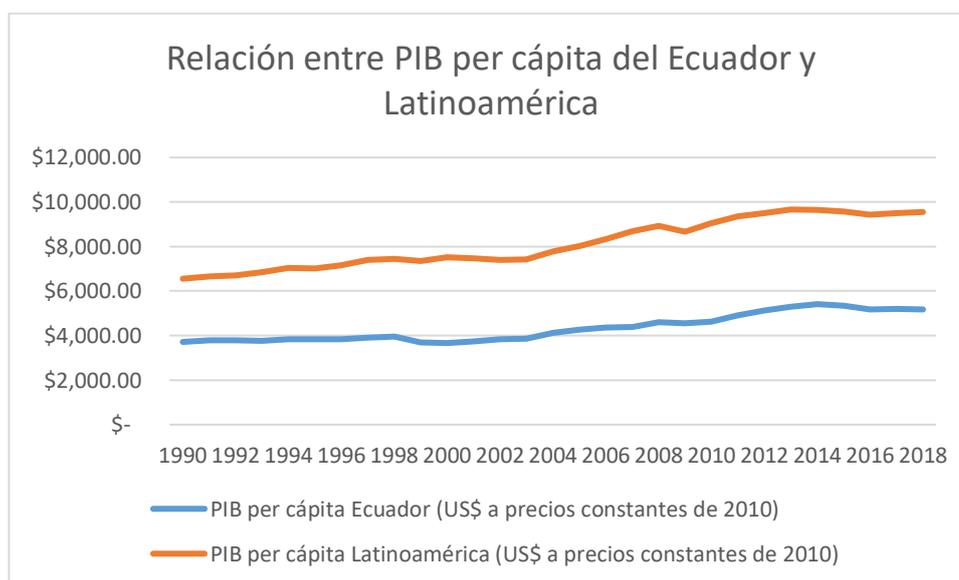


Figura 15 Relación entre PIB per cápita de Ecuador y Latinoamérica Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en el gráfico, el PIB per cápita ecuatoriano se mantiene por debajo de la media del PIB per cápita de Latinoamérica, sin embargo, sigue una misma tendencia de crecimiento a lo largo del periodo analizado. Partiendo de \$6.555,44 para Latinoamérica en 1990, comparado con los \$3.716,27 de Ecuador para el mismo

año; para el año 2000, Ecuador disminuiría a una cifra de \$3.663,66 mientras que Latinoamérica aumentaría en casi \$1.000,00 su PIB per cápita.

A partir del año 2000 hasta el 2014 Ecuador tuvo un crecimiento constante en su PIB per cápita llegando a la cantidad de \$5.412,13 de igual manera la media del PIB per cápita latinoamericano tuvo un crecimiento sostenido terminando el año 2014 con un PIB per cápita de \$9.657,53, en ambos casos exceptuando el año 2009 donde todo Latinoamérica se ve afectada por la crisis mundial teniendo un decrecimiento, aunque el decrecimiento de Ecuador es bastante menor en comparación a la media de Latinoamérica, es decir, la crisis afecto menos al país sudamericano.

Analizando el crecimiento porcentual de Latinoamérica se puede ver que desde 1990 hasta 2018, ha crecido en un 45,69% a una tasa de crecimiento promedio anual de 1,35%; mientras que Ecuador en el mismo periodo tuvo un crecimiento en su PIB per cápita de un 39,52% teniendo un ritmo de crecimiento promedio anual de 1,2%.

Por lo que se puede notar en los gráficos que el crecimiento que refleja ambos análisis es similar, pero el de Ecuador tiene una tendencia de crecimiento menor, además que parte de un valor menor tomando en cuenta el periodo analizado. Es importante decir que los países con un nivel de ingresos per cápita más altos son Chile y Panamá, superando los \$11.000,00 de PIB per cápita de cada país en la actualidad, mientras que Ecuador con \$5.185,09 se sitúa por debajo de la media del PIB per cápita en Latinoamérica que es de \$9.550,78.

Tabla 8 Comparación de regresiones entre Ecuador y Latinoamérica

| <i>Ecuador</i> | | <i>Latinoamérica</i> | |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | <i>Coefficientes</i> | | <i>Coefficientes</i> |
| Intercepción | 3341,477 | Intercepción | 6264,084 |
| Tiempo | 66,376 | Tiempo | 124,132 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

El momento de comparar ambas regresiones se puede observar que Latinoamérica tiene una proyección de crecimiento de casi el doble que Ecuador, lo que significaría que a Ecuador le falta crecer a un mayor ritmo para que se vaya ajustando al promedio de la zona.

2.4. Crecimiento de la Población Total del Ecuador en el periodo 1990-2018

Para dar continuidad al estudio, es fundamental analizar el comportamiento del crecimiento de la población en Ecuador, ya que a partir de esta variable se irá deduciendo parte del comportamiento de la Población Económicamente Activa.

Además, se debe recordar que este trabajo de investigación está basado en el crecimiento económico a partir del crecimiento poblacional, por lo que dependerá del comportamiento de esta variable y de la Población Económicamente Activa en el análisis para determinar cómo estas 2 variables afectan al crecimiento económico.

Por lo que en la figura 16 se puede observar el comportamiento de dicho crecimiento en el periodo analizado y en la figura 17 se puede observar el comportamiento de las tasas de crecimiento de la población:

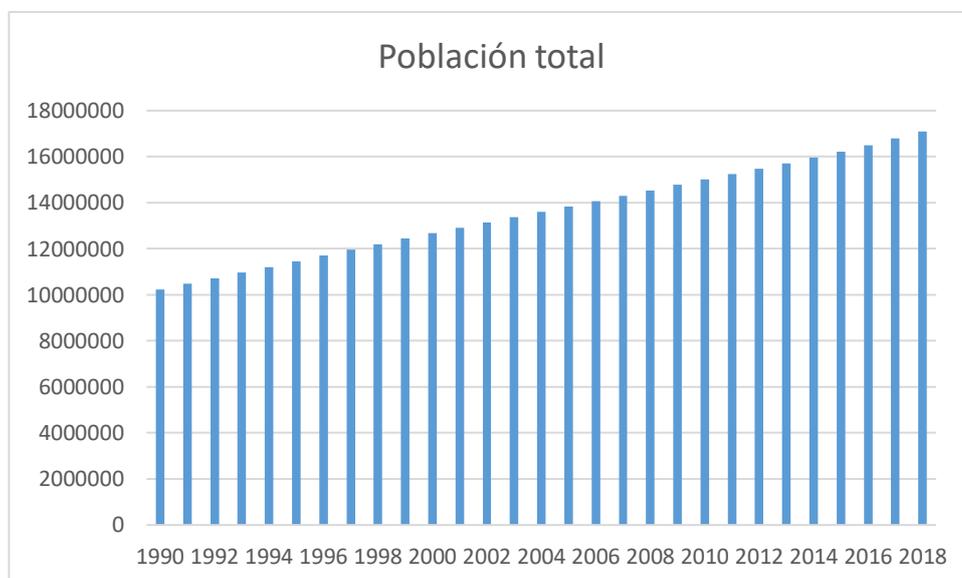


Figura 16 Población Total Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

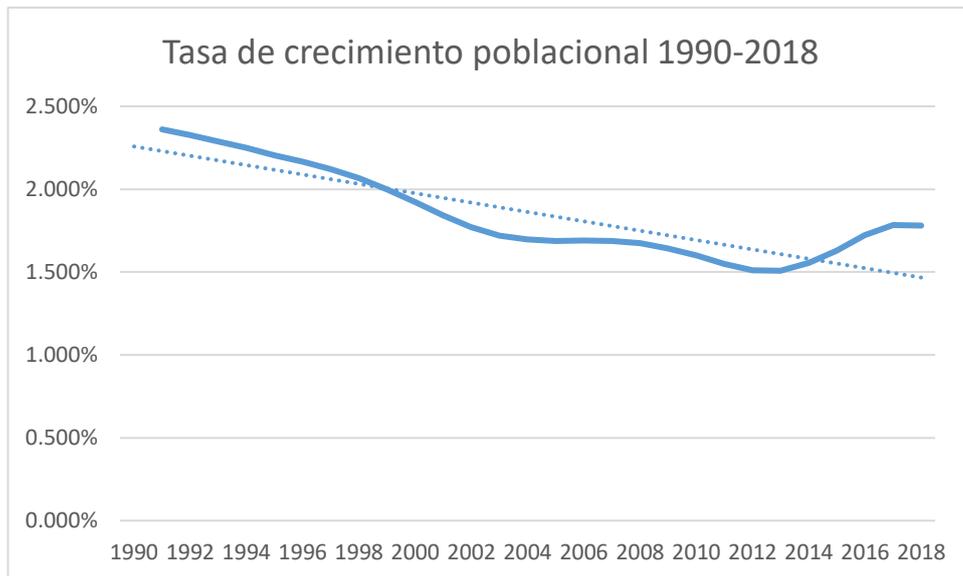


Figura 17 Tasa de crecimiento Poblacional 1990-2018 Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar, siempre ha existido una tendencia de crecimiento con tasas decrecientes, por ejemplo en 1991 tuvo un crecimiento del 2,36% con respecto a 1990, en el año 2001 la población creció en 1,84% con respecto al año 2000, para el año 2013 habría crecido a una tasa del 1,51% con respecto al 2012, a partir de este año, la población volvió a crecer a una tasa creciente durante los siguientes años hasta 2017 con 1,784% con respecto a 2016 y en 2018 habría disminuido levemente la tasa de crecimiento a un 1,781% con respecto a 2017.

El crecimiento en números ha sido sumamente alto, con un crecimiento del 66,99% desde 1990 con una población de 10.230.934 personas hasta 2018 con una población de 17.084.357 de personas, teniendo un crecimiento promedio de 1,83%.

Para entender el comportamiento del crecimiento de la población es necesario analizar la estructura que ha tenido la población en diferentes etapas de tiempo. Para esto se analizará las pirámides poblacionales en los años 1990, 2000, 2010 y proyección del 2018.

En la figura 18 se puede observar la pirámide estructural para 1990:

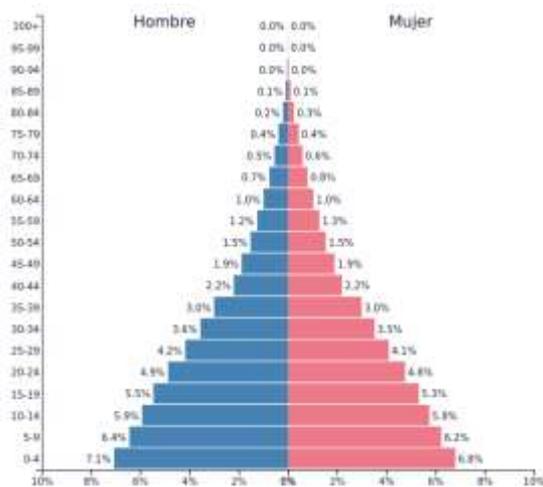


Figura 18 Estructura poblacional del Ecuador año 1990 Fuente: (Population Pyramid, 2019)

Elaboración: Population Pyramed Población: 10.218.085

Como se puede observar, para 1990 la población de Ecuador era muy joven, concentrándose en el 49,10%, personas de hasta una edad de 19 años.

En la figura 19 se puede observar que para el año 2000 ha cambiado ligeramente su estructura:

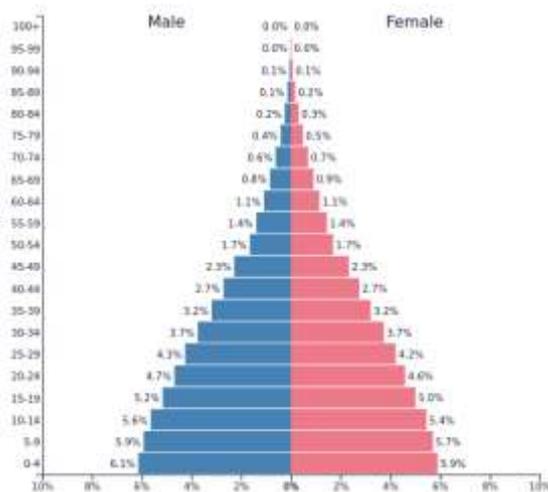


Figura 19 Estructura poblacional del Ecuador año 2000 Fuente: (Population Pyramid, 2019)

Elaboración: Population Pyramed Población: 12.628.596

En la pirámide, la estructura empieza a tener ciertos cambios, como un ligero aumento la esperanza de vida y por lo tanto el porcentaje de edad mayor empieza a incrementar, también se observa como en las edades medias empieza a tener un crecimiento con respecto a 1990, como un ligero decrecimiento en la base de la pirámide.

En la figura 20 se puede observar la estructura para el año 2010:

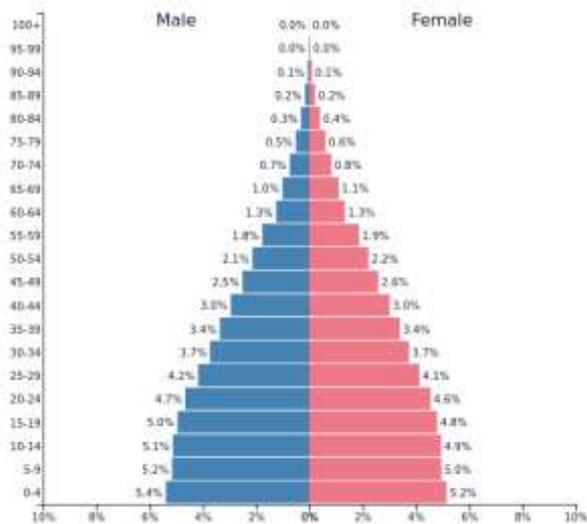


Figura 20 Estructura poblacional del Ecuador año 2010 Fuente: (Population Pyramid, 2019)

Elaboración: Population Pyramed Población: 14.934.692

Como podemos ver en la figura la pirámide empieza a perder su forma debido al ensanchamiento en la población en edad de trabajar y la disminución de la población en edades tempranas, en el pasar de la década se puede ver que la población sigue la misma tendencia, la cual es que la población de edades mayores empieza a crecer en mayor proporción de la población en edades menores.

En la siguiente figura 21 se observa una proyección para el año 2018:

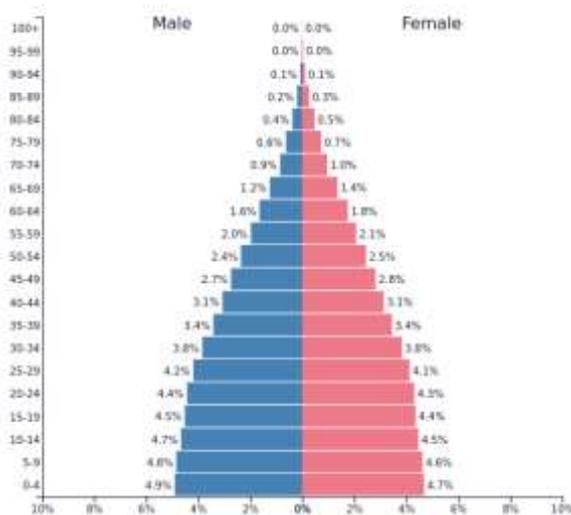


Figura 21 Estructura poblacional del Ecuador año 2018 Fuente: (Population Pyramid, 2019)

Elaboración: Population Pyramed Población: 16.864.976

En la figura 21 se puede observar que la tendencia se mantiene, que la tasa de natalidad es mucho menor y que la población tiene problemas de envejecimiento. La estructura piramidal tiende cada vez más a perder su forma y la concentración distribuirse

desde la base hasta edades superiores, además acompañado con una expectativa de vida mayor.

Como conclusión, ante el comportamiento de la población en el Ecuador se puede observar que esta sigue la misma tendencia, debido a que la tasa de fecundidad ha disminuido, lo que provoca que la tasa de natalidad también disminuya; por lo que la población disminuye su brecha entre la población en edades menores y mayores. Este comportamiento se debe a la participación de la mujer en el mercado laboral y también a que cada vez es más caro tener mayor número de hijos en el país.

A continuación se estudiará el comportamiento que ha tenido la tasa de natalidad y mortalidad en el país:

La tasa de natalidad es la cantidad proporcional de nacimientos que tiene lugar en una comunidad en un lapso de tiempo determinado. Esta estadística muestra la cantidad de niño que nace en un determinado año, en una cierta población por cada mil habitantes.

La tasa de mortalidad refleja la cantidad de defunciones por cada mil habitantes de una determinada población en un periodo de tiempo definido.

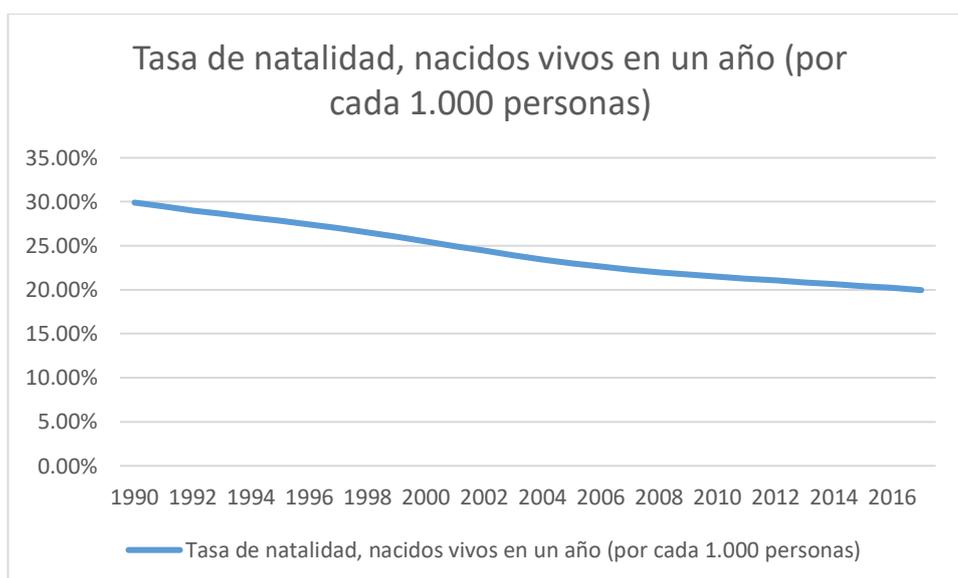


Figura 22 Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en la figura 22, la tasa de natalidad ha sido constantemente decreciente, ha ido disminuyendo desde el 29,91% de nacidos vivos por cada 1.000 habitantes en 1990 hasta únicamente 19,97% de nacidos vivos por cada 1.000 habitantes

al año 2017, reduciéndose la tasa de natalidad en un 1,49% anual, reduciéndose en un total de 33,24% la tasa de natalidad de nacidos vivos entre 1990 y 2017.

Lo anterior podría explicar por qué se tiene tasas decrecientes en el crecimiento de la población. Pero para tener más claro el asunto, también se analizará la tasa de mortalidad, para tener una mayor perspectiva de cómo actúan juntos y cómo afecta al crecimiento de la población. A continuación en la figura 23 se puede observar la tasa de mortalidad en un año por cada 1.000 personas:

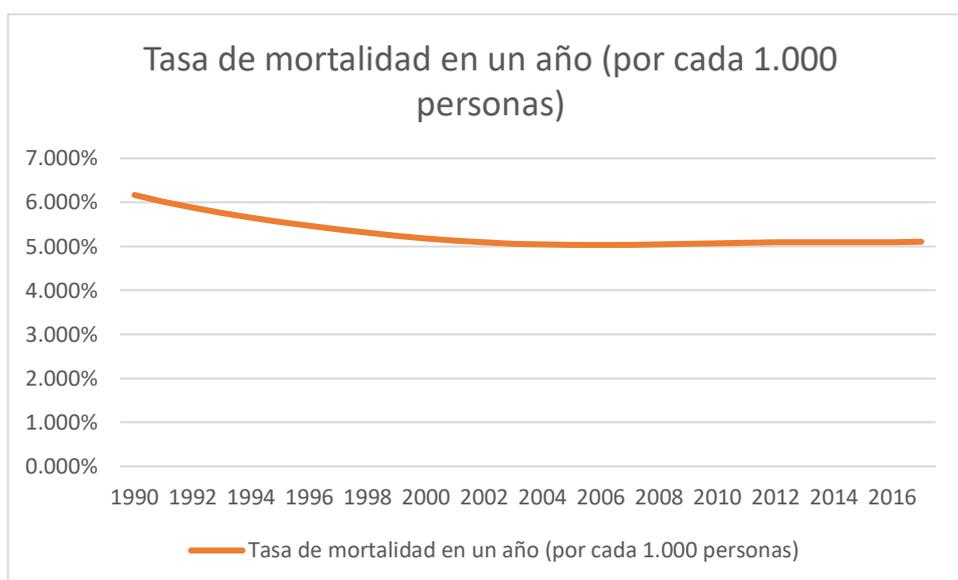


Figura 23 Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en el gráfico, la tasa de mortalidad decrece ligeramente entre 1990 y el año 2001, de ahí se podría decir que tiene un leve crecimiento a partir del año 2007 hasta la actualidad, teniendo un crecimiento promedio de 0,12% anual.

Como se puede observar la tasa de mortalidad ha tenido un ligero decrecimiento a lo largo de todo este periodo de estudio, esto debido a que la expectativa de vida ha incrementado como causa de que la salud y seguridad social ha incrementado en el país.

Para un análisis entre las dos tasas se puede ver en la figura 24 la tasa de mortalidad y de natalidad del periodo 1990-2017:

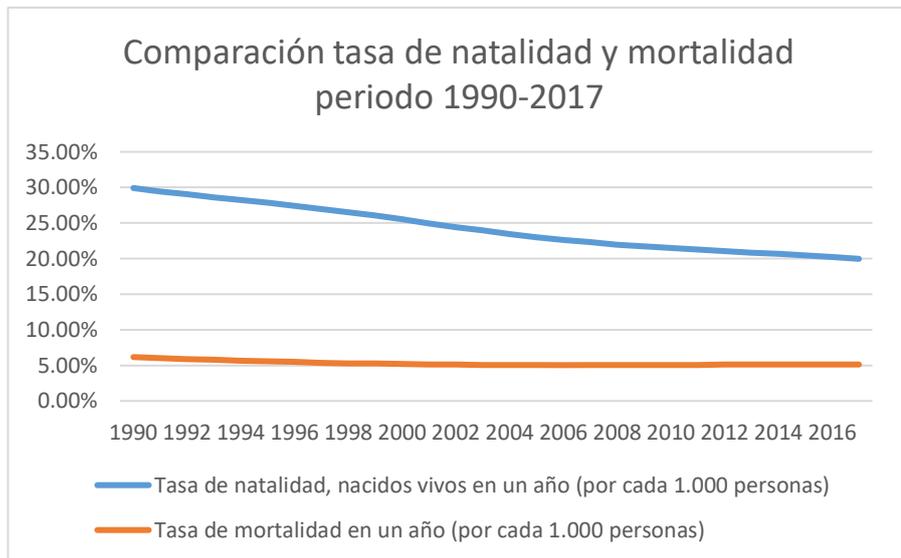


Figura 24 Comparación tasa de natalidad y mortalidad periodo 1990-2017 Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a la figura 24 se puede observar que el decrecimiento de la tasa de natalidad es mayor al comportamiento de la tasa de mortalidad, mientras que la tasa de natalidad se ha reducido en un 1,49% anual en el periodo 1990-2007, la tasa de mortalidad únicamente se ha reducido en un 0,7% anual en el mismo periodo de tiempo.

Este comportamiento de las dos tasas explicaría que el crecimiento de la población crezca a tasas decrecientes, ya que cada vez nacen un menor número de niños pero el número de personas que muere es relativamente el mismo. Y lo que explicaría que a partir del año 2014 exista un ligero incremento en la tasa de crecimiento de la población, se debe a que la tasa de natalidad se reduce menos en el periodo 2014-2017 con una reducción anual del 1,07% y en el periodo 1990-2013 con una reducción anual del 1,55%.

Continuando con el estudio se realizará un análisis regresivo entre el Población Total con respecto al tiempo, de esta manera se verá qué relación tienen estas variables:

Tabla 9 Estadísticas de la regresión Población Total - Tiempo

| Estadísticas de la regresión | |
|--|-----------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,999 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,999 |
| R ² ajustado | 0,999 |
| Error típico | 38732,566 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Los resultados de la regresión refleja que el tiempo determina en un 99,97% el crecimiento de la población con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 99,97% el comportamiento de la población. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre la población, sino lo que determina es la decisión de los actores en reproducirse en mayor o menor cuantía, esta solo muestra la razón de crecimiento durante el transcurso del tiempo. Se podría decir que el tiempo si determina en cierta manera la tasa de mortalidad, que está implícita en el crecimiento de la población.

Tabla 10 Resultados de la regresión Población Total – Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 10009404,5 | 14765,197 | 677,905 | 0,000 |
| Tiempo | 239598,177 | 859,663 | 278,711 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a la regresión realizada, la población en el Ecuador se incrementa en 239598,18 personas al año.

2.5. Población Económicamente Activa

Como población económicamente activa (PEA) entendemos que es la parte de la población que se encuentra en edad de trabajo, es decir, comprende a todas las personas de 15 años y más, que trabajan al menos 1 hora a la semana, o aunque no trabajen están en busca de uno o están dispuestos a trabajar.

Al año 2018 según los datos del instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) el 70.5% del total de la población se encuentra en edad de trabajar, del cual el 68.1% de la población en edad de trabajar se encuentra económicamente activa; de esta población económicamente activa el 95.6% son personas que actualmente cuentan con un empleo.

En la figura 25 se puede observar el comportamiento de la Población Económicamente Activa en el Ecuador, para el periodo 1990-2018:

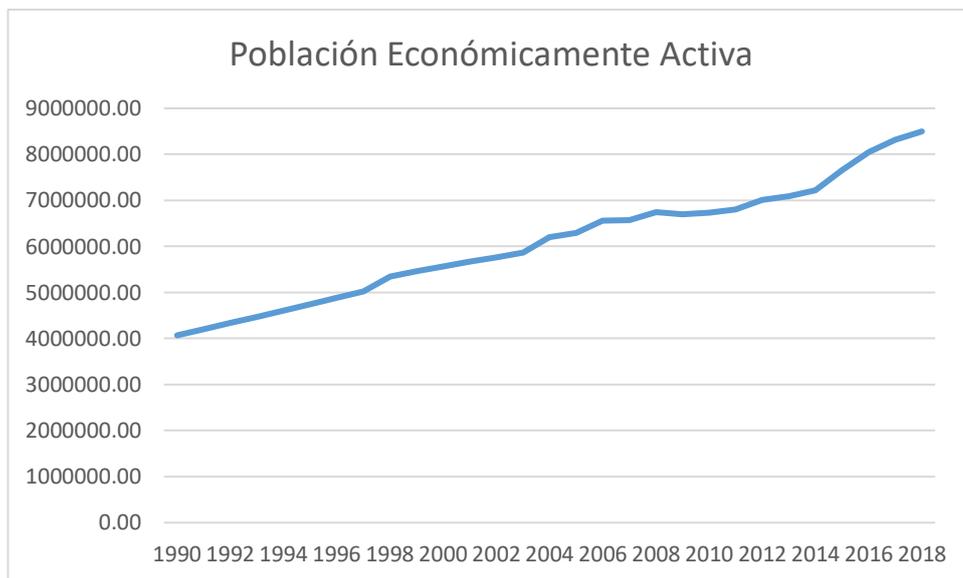


Figura 25 Población Económicamente Activa Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en el gráfico anterior, la población económicamente activa en el Ecuador ha tenido una tendencia de crecimiento durante el periodo 1990-2018, el crecimiento promedio es de 2,66% anual. Teniendo como años destacados de crecimiento en 1998 con un 6,46%, en 2004 con un 5,90%, en el año 2006 crece a un 4,32% y también en el año 2015 y 2016 se tienen crecimientos de 6,02% y 5,22% respectivamente. También un punto destacable es que en el año 2009 existió un decrecimiento del 0,61% y en el año 2010 únicamente aumento en un 0,55%.

A continuación se puede observar los datos de la regresión corrida con respecto al tiempo:

Tabla 11 Estadísticas de la regresión PEA – Tiempo

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,990 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,981 |
| R ² ajustado | 0,980 |
| Error típico | 174306,372 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Los resultados de la regresión refleja que el tiempo determina en un 98,06% el crecimiento de la PEA con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 98,06% el comportamiento de la población económicamente activa. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre la población.

Tabla 12 Resultados de la regresión PEA – Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 3899582,47 | 66447,133 | 58,686 | 0,000 |
| Tiempo | 145735,405 | 3868,701 | 37,670 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a la regresión realizada, la Población Económicamente Activa en el Ecuador se incrementa en 145.735,40 personas al año.

La Población Económicamente Activa en el Ecuador está compuesta de la Población que tiene empleo y la que no la tiene. En la siguiente figura 26 se puede ver la distribución porcentual de como se ha dividido entre el empleo y desempleo para el periodo 2007-2018:

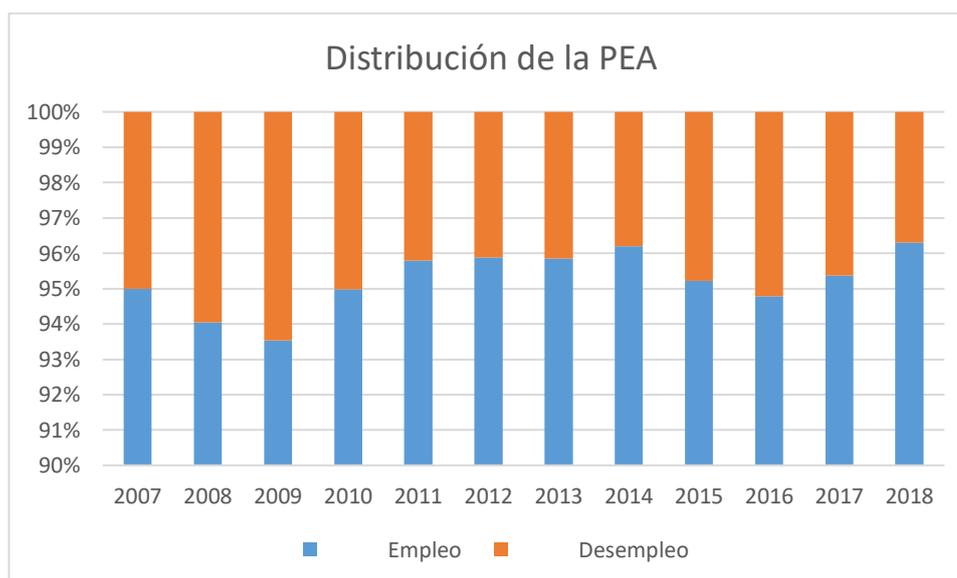


Figura 26 Distribución de la PEA Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Para nuestro análisis, estudiaremos a más profundidad la población empleada, ya que de ellos depende la productividad del país.

2.5.1. Población empleada

Se considera como población empleada a las personas de 15 años y más que se dedican a alguna actividad para producir bienes o prestar servicios a cambio de remuneración de beneficios. Estos están divididos en Empleo Adecuado, Subempleo, Empleo no remunerado, Otro empleo no pleno, Empleo no clasificado.

Para obtener los datos de la población empleada, se tuvo que hacer mediante deducción matemática; mediante la fórmula $Población\ empleada = PEA - (Tasa\ de\ desempleo * PEA)$. Debido a que era la única manera en la que se podía obtener los datos desde 1991, que es lo más antiguo que se consiguió, ya que existieron cambios en la manera de obtención de datos del INEC, por lo que dicha información es inexistente para el periodo estudiado.

En la siguiente figura 27 se puede observar el comportamiento de la Población Empleada en el Ecuador para el periodo 1991-2018 en todos los últimos trimestres de cada año:

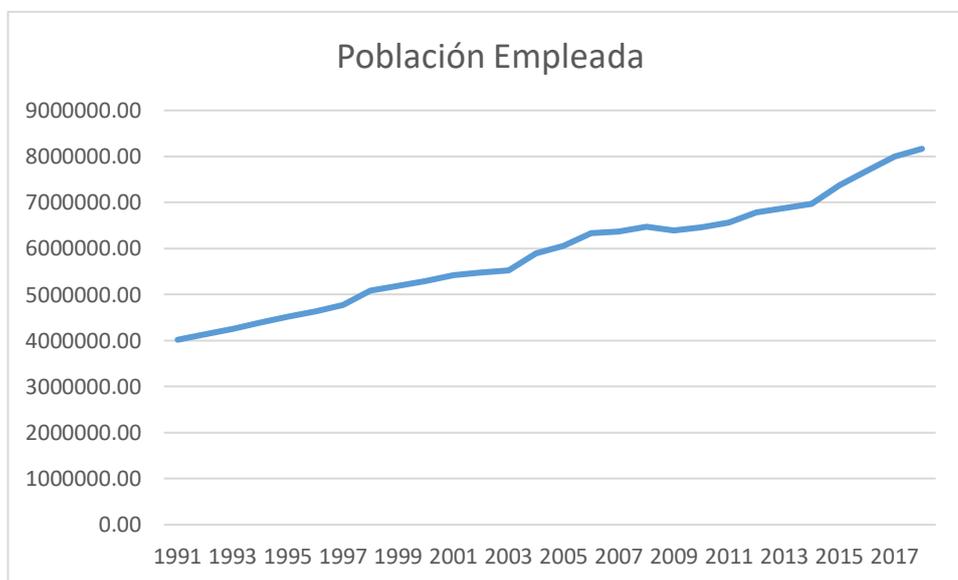


Figura 27 Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar la Población Empleada ha tenido una tendencia de crecimiento en todo el periodo, con una tasa de crecimiento anual de 2,66%. La única ocasión en la que decreció la población empleada para el periodo estudiado fue en 2009 en un 1,33% debido a la crisis financiera mundial.

La Población Empleada se divide de la siguiente manera:

Tabla 13 División de la Población Empleada

| | |
|-----------------------|---|
| Empleo Adecuado | Personas con empleo que perciben ingresos laborales iguales o superiores al salario mínimo. |
| Subempleo | Personas con empleo que perciben ingresos inferiores al salario mínimo y/o trabajan menos de la jornada legal. |
| Empleo no remunerado | Aquellas personas con empleo que no perciben ingresos laborales, ejemplos como: ama de casa. |
| Otro empleo no pleno | Personas con empleo que perciben ingresos inferiores al salario mínimo y/o trabajan menos de la jornada legal y no tienen el deseo ni disponibilidad de trabajar horas adicionales. |
| Empleo no clasificado | Aquellas personas empleadas que no se les puede clasificar como ninguna de las anteriores, por falta de información en los factores determinantes. Se construye como residuo del resto de categorías. |

Fuente: (Enemdu, 2016, págs. 7, 8)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En la siguiente tabla se puede observar cómo se ha dividido las subdivisiones de la población empleada entre el 2007 y 2018 en todos los últimos trimestres de cada año:

Tabla 14 Datos de la composición de la Población Empleada en el periodo 2007 – 2018

| | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
|-----------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | Dic | % |
| Empleo No Clasificado | 65155 | 1,08% | 15480 | 0,26% | 127046 | 2,07% | 53763 | 0,88% | 39450 | 0,63% | 146763 | 2,28% |
| Empleo Adecuado | 2737158 | 45,47% | 2858658 | 47,60% | 2565690 | 41,89% | 2875532 | 47,04% | 2996565 | 47,53% | 3118173 | 48,53% |
| Empleo No Remunerado | 557146 | 9,26% | 523927 | 8,72% | 582203 | 9,51% | 528991 | 8,65% | 505484 | 8,02% | 537430 | 8,36% |
| Otro Empleo No Pleno | 1504000 | 24,99% | 1649349 | 27,46% | 1778578 | 29,04% | 1765687 | 28,88% | 2056874 | 32,62% | 2018581 | 31,42% |
| Subempleo | 1155871 | 19,20% | 957978 | 15,95% | 1071615 | 17,50% | 889255 | 14,55% | 706458 | 11,21% | 603890 | 9,40% |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| | Dic | % |
| Empleo No Clasificado | 14463 | 0,22% | 16420 | 0,24% | 47613 | 0,67% | 16497 | 0,22% | 12947 | 0,17% | 33814 | 0,44% |
| Empleo Adecuado | 3328047 | 49,94% | 3545801 | 51,23% | 3487109 | 48,83% | 3243293 | 43,45% | 3417483 | 44,31% | 3262079 | 42,19% |
| Empleo No Remunerado | 493181 | 7,40% | 508476 | 7,35% | 574061 | 8,04% | 660894 | 8,85% | 727778 | 9,44% | 798391 | 10,33% |
| Otro Empleo No Pleno | 2019279 | 30,30% | 1924634 | 27,81% | 1981204 | 27,75% | 1978071 | 26,50% | 1951059 | 25,30% | 2313023 | 29,92% |
| Subempleo | 809269 | 12,14% | 925773 | 13,38% | 1050645 | 14,71% | 1564825 | 20,97% | 1602909 | 20,78% | 1323724 | 17,12% |

Fuente: (Enemdu, 2016, pág. 11)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Se puede observar que la concentración de la población empleada se encuentra en mayor parte del tiempo entre el 45% y 50% en empleo adecuado, seguido por Otro empleo no pleno entre un 25% y 30%, luego del subempleo que participa entre el 10% y 20%, seguido de empleo no remunerado entre un 7% y 10% y como último el Empleo No Clasificado que se encuentra con una participación de entre el 1%.

A continuación se puede observar la regresión corrida con respecto al tiempo:

Tabla 15 Estadísticas de la regresión Población Empleada – Tiempo

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,990 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,981 |
| R ² ajustado | 0,981 |
| Error típico | 162540,515 |
| Observaciones | 28 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Los resultados de la regresión refleja que el tiempo determina en un 98,12% el crecimiento de la población empleada con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 98,12% el comportamiento de la población empleada. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre la población.

Tabla 16 Resultados de la regresión Población Empleo – Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 3825499,278 | 63117,990 | 60,608 | 0,000 |
| Tiempo | 142941,209 | 3802,702 | 37,589 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013. Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a la regresión realizada, la Población Empleada en el Ecuador se incrementa en 142.941,21 personas al año.

2.6. Formación Bruta de Capital Fijo

En cuanto a la formación bruta de capital fijo de Ecuador, el cual se refiere al valor de los bienes duraderos que se adquieren o construyen para incrementar su acervo de activos fijos y son utilizados en procesos productivos, también considerado como inversión, la FBKF se analizara desde el año 1990 al 2018 con el fin de conocer como ha sido el comportamiento del mismo. En la figura 28 se puede observar el comportamiento histórico de dicha variable:

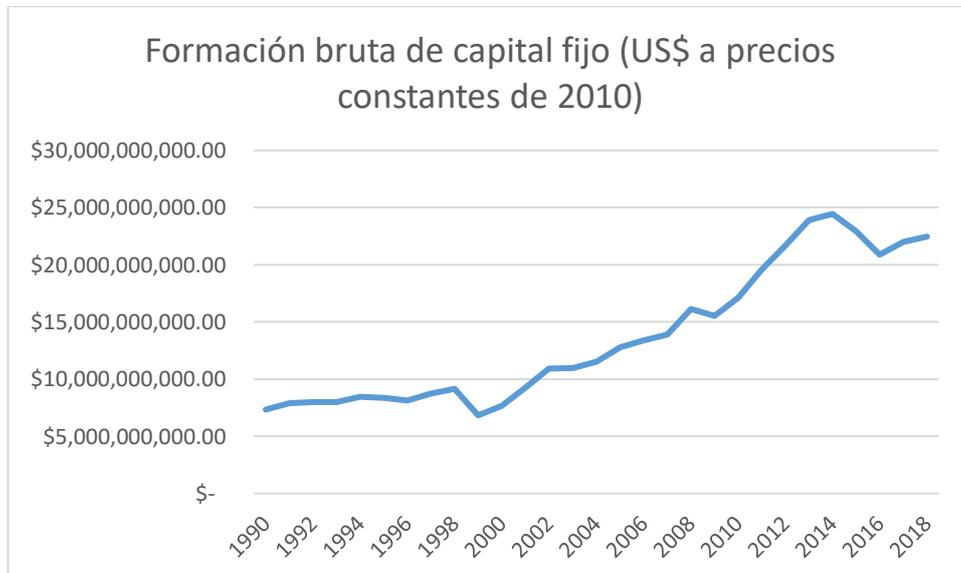


Figura 28 Formación Bruta de Capital Fijo (US\$ a precios constantes de 2010) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En el año 1990 Ecuador tenía una FBKF de 7.348 millones de dólares la cual fue creciente hasta el año de 1999 hasta donde este había crecido en aproximadamente 2.000 millones, donde se vio una drástica caída de la FBKF en el año de 1999 debido a la depreciación del sucre y la adaptación del dólar americano, en este año la FBKF cayó a 6.832 millones de dólares siendo inclusive más bajo que en el año de 1990.

A partir de la dolarización y la confiabilidad en una moneda fuerte se puede notar que la FBKF tiene una pronta recuperación y un crecimiento constante a una elevada tasa, llegando así al año 2008 con una FBKF de 16.125 millones de dólares, creciendo durante estos 8 años en un 236%, a una tasa promedio del 10,01% anual. Para el siguiente año tuvo una caída a 15.544 millones de dólares debido a la crisis mundial donde las economías se contrajeron y la inversión disminuyó, con un decrecimiento reflejado en FBKF de 3,6%.

Para el año 2010 tuvo una pronta recuperación y sus altas tasas de crecimiento dieron lugar a un crecimiento constante hasta el año 2014 donde llegó a un FBKF de 24.446 millones de dólares siendo la FBKF más alta en la historia del Ecuador, durante este periodo creció en un 9,48%. Un factor importante que hace que ocurran estos efectos es el precio del petróleo, ya que eso lleva a elevar el gasto público e incentivación económica en el país. Como ya se ha comentado el año 2015 fue duro para Ecuador debido a la caída de los precios del petróleo, ya que la economía dependía en gran parte de este factor es por eso que tuvo una caída de FBKF hasta el año 2016 y se recuperó durante dos años hasta el 2018 cerrando el año con una FBKF de 22.457 millones de dólares.

A continuación se presenta un análisis de crecimiento respecto al tiempo:

Tabla 17 Estadísticos de la regresión FBKF – Tiempo

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,93555063 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,87525499 |
| R ² ajustado | 0,8706348 |
| Error típico | 2168241220 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La regresión dice que el tiempo determina en un 87,06% el crecimiento de FBKF con una confianza del 95%, por lo que se puede entender que el modelo explica en un 87,06% el comportamiento de la FBKF. Pero como se sabe, el tiempo no es una variable determinante sobre el crecimiento de la FBKF, esta solo muestra la razón de crecimiento durante el transcurso del tiempo.

Tabla 18 Resultados de la regresión FBKF – Tiempo

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Intercepción | 3783964788 | 826552770 | 4,578 | 0,000 |
| Tiempo | 662364667 | 48123762,8 | 13,763 | 0,000 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a la regresión realizada, la FBKF en el Ecuador se incrementa en \$662.364.667 al año.

2.7. Análisis entre PIB per cápita y Formación Bruta de Capital Fijo

Para el análisis entre estas 2 variables, se presenta la figura 29:

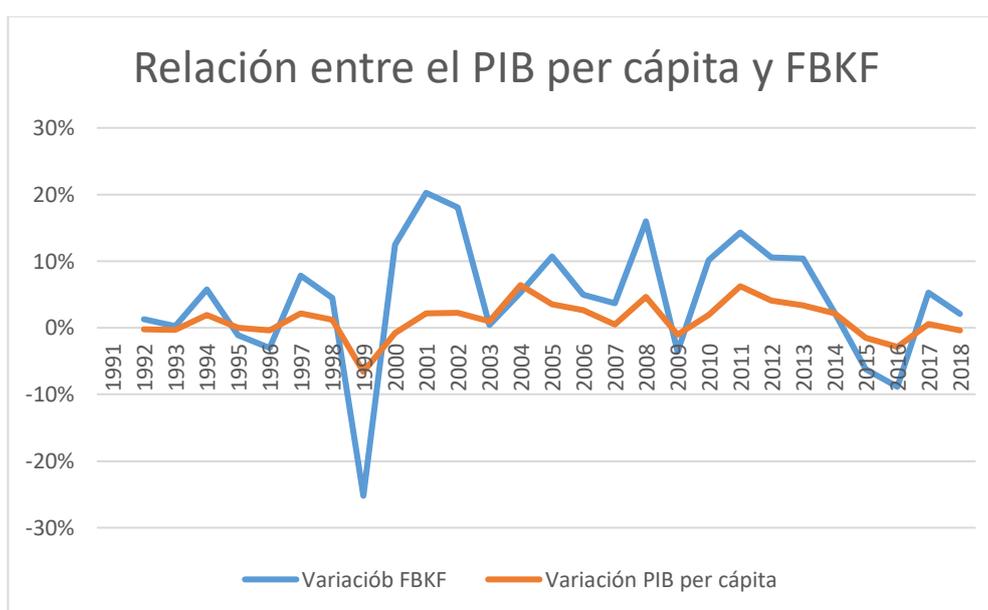


Figura 29 Relación entre el PIB per cápita y FBKF Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Para complementar el análisis se hará una regresión para determinar la relación que existe entre estas 2 variables en el periodo de tiempo 1990-2018. Como se puede ver en

la figura anterior ambas variables de PIB per cápita y FBKF a través del tiempo denotan una tendencia similar, aunque la variación del PIB per cápita es menos volátil que la de FBKF; por lo que si se quisiera estimar alguna de estas, se esperaría que con el paso del tiempo muestren comportamientos similares.

Tabla 19 Estadísticas de la regresión PIB per cápita y FBKF

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|---|--------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,991 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,983 |
| R ² ajustado | 0,983 |
| Error típico | 79,537 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En la regresión se puede observar que existe una correlación del 99,19% entre estas variables y además que con un nivel del 95% de confianza, se puede aseverar que la Formación Bruta de Capital Fija determina en un 98,32% al crecimiento del PIB per cápita en el periodo de tiempo 1990-2018.

Por lo que, se puede decir que ante cualquier cambio dentro de la FBKF sea este positivo o negativo, afectará directamente al comportamiento económico del país.

2.8. Análisis entre PIB per cápita y Población Económicamente Activa

Para el análisis entre estas 2 variables, se presenta la figura 30:

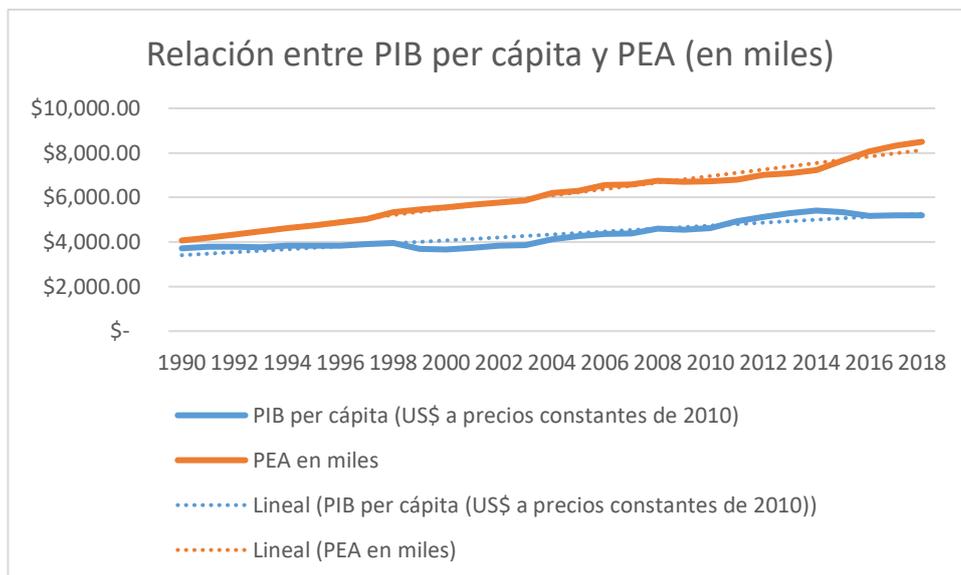


Figura 30 Relación entre PIB per cápita y PEA (en miles) Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo al gráfico se puede observar que tanto el PIB per cápita y la Población Económicamente Activa tienen una tendencia de crecimiento a largo plazo. La PEA a una tasa promedio de un 2,66% anual, comparando con un crecimiento del PIB per cápita del 1,2% anual.

Continuando con el análisis, se presenta una regresión entre las dos variables para ver el impacto que tiene el crecimiento de la PEA en el PIB per cápita:

Tabla 20 Estadísticos de la regresión PIB per cápita – PEA

| Estadísticas de la regresión | |
|--|-------|
| Coefficiente de correlación múltiple | 0,876 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0,768 |
| R ² ajustado | 0,759 |
| Error típico | 0,067 |
| Observaciones | 29 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En la regresión se puede observar que existe una correlación del 87,67% entre estas variables y además que con un nivel del 95% de confianza, se puede aseverar que la Población Económicamente Activa determina en un 76% al crecimiento del PIB per cápita en el periodo de tiempo 1990-2018.

2.9. Análisis entre PIB per cápita y Población Empleada

Para el análisis de las variables se puede observar en la figura 31 el comportamiento de las dos variables:

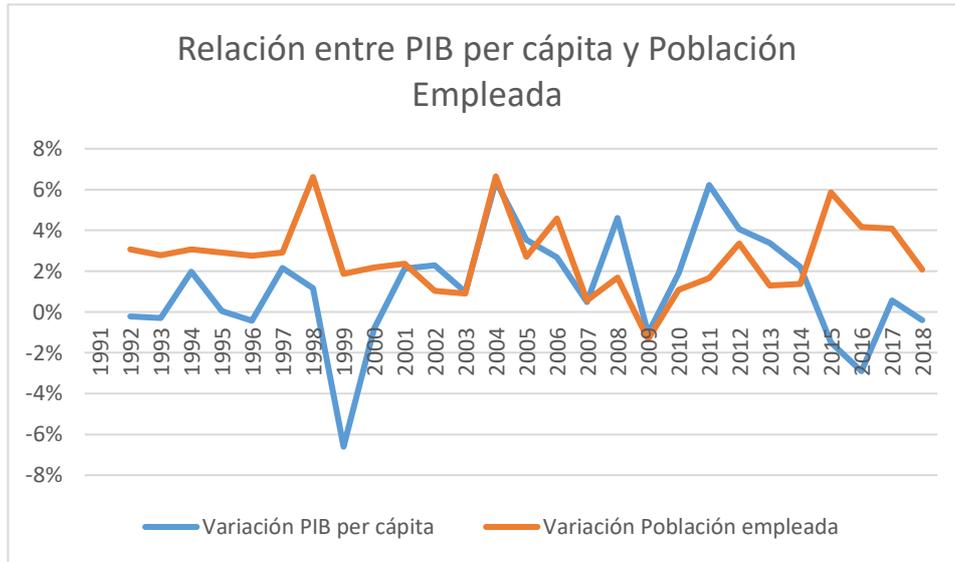


Figura 31 Relación entre PIB per cápita y Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar, en ciertas etapas tienen un comportamiento inverso entre las dos variables, pero en la mayor parte ambos tienen una misma tendencia de comportamiento. Sin embargo, la población empleada ha crecido en mayor cuantía con relación al PIB per cápita, con una tasa promedio anual de 2,66% comparada al 1,2% del crecimiento del PIB per cápita.

Además, en la siguiente tabla se puede encontrar los resultados de la regresión entre las dos variables:

Tabla 21 Estadísticos de la regresión PIB per cápita – Población Empleada

| Estadísticas de la regresión | |
|---|-------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,885 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,784 |
| R ² ajustado | 0,776 |
| Error típico | 0,065 |
| Observaciones | 28 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

En la regresión se puede observar que existe una correlación del 88,58% entre estas variables y además que con un nivel del 95% de confianza, se puede aseverar que la Población Empleada determina en un 77,64% al crecimiento del PIB per cápita en el periodo de tiempo 1990-2018.

2.10. Análisis entre Formación Bruta de Capital Fijo y Población Empleada

Para el análisis entre las dos variables, a continuación se muestra la figura 32:

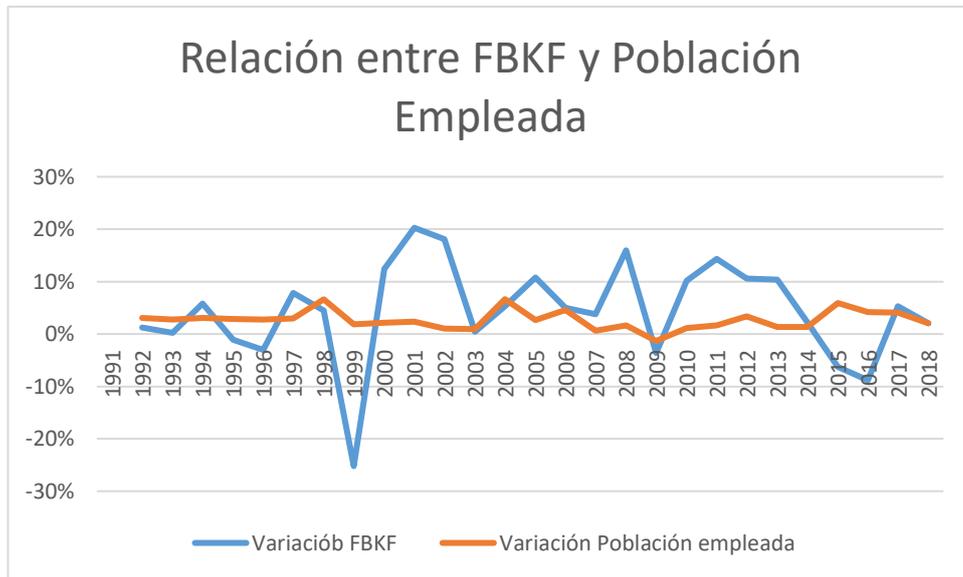


Figura 32 Relación entre FBKF y Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar es evidente que la acumulación de la FBKF es muy fluctuante con respecto a la Población Empleada en Ecuador, que mantiene un comportamiento de variación muy estable a lo largo del periodo analizado. Lo que genera que no se mantenga un estado estacionario constante a lo largo del tiempo, ya que no existe un equilibrio entre dichas variables.

A continuación se presentan los datos de la regresión para ver que correlación existe entre dichas variables:

Tabla 22 Estadísticas de la regresión FBKF – Población Empleada

| Estadísticas de la regresión | |
|---|-------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,916 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,839 |
| R ² ajustado | 0,833 |

| | |
|---------------|-------|
| Error típico | 0,083 |
| Observaciones | 28 |

Resultados de la regresión lineal 1991-2018 proporcionados por Excel 2013.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Se puede observar que entre ambas variables existe una correlación de un 91,61%.

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA DEL MODELO ECONOMETRICO

3.1. Análisis del Estado Estacionario

Para el modelo que se propondrá, es importante analizar el estado estacionario en el periodo de tiempo estudiado, por lo que se ha sacado un ratio de estado estacionario dividiendo la FBKF para la Población Empleada y como resultado se puede ver la siguiente figura 33:

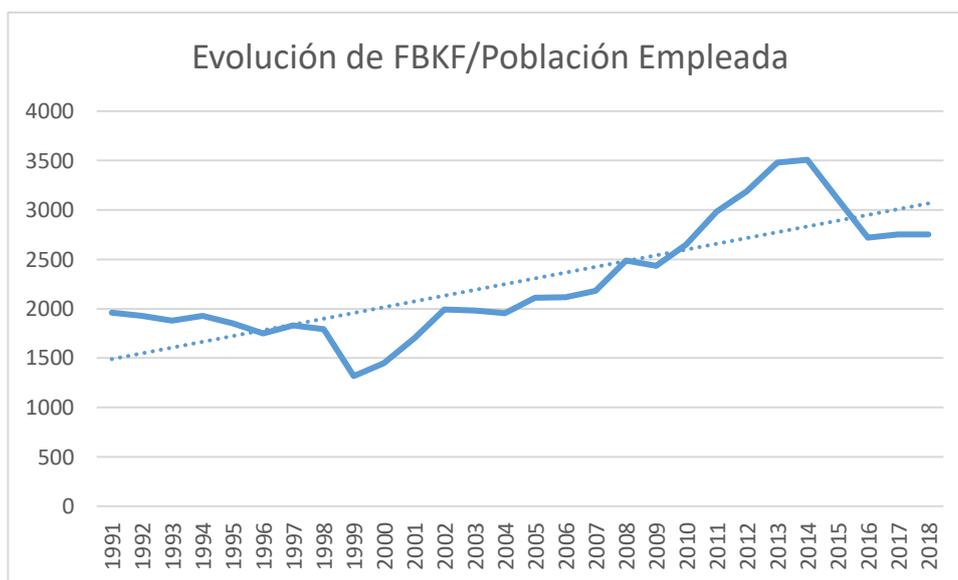


Figura 33 Evolución de FBKF/Población Empleada Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en el gráfico, el ratio $FBKF/Población Empleada$, que muestra con cuanto capital cuenta cada empleado para utilizarlo, no muestra un equilibrio a lo largo del tiempo, más bien muestra un comportamiento de tendencia creciente; este comportamiento viene explicado por el incremento de inversión en Formación Bruta de Capital Fijo con relación al comportamiento de la población empleada.

Como se observa en la figura 3.1 para el año 1999 tiene una caída importante, esto debido a la reducción en inversión debido a la crisis, por lo que se explicaría que el estado estacionario, en el caso ecuatoriano viene dado por la inversión en FBKF.

También se hizo un gráfico comparativo entre el ratio $FBKF/Población Empleada$ y la tasa de crecimiento del PIB en logaritmo y se obtuvo la siguiente figura 34:

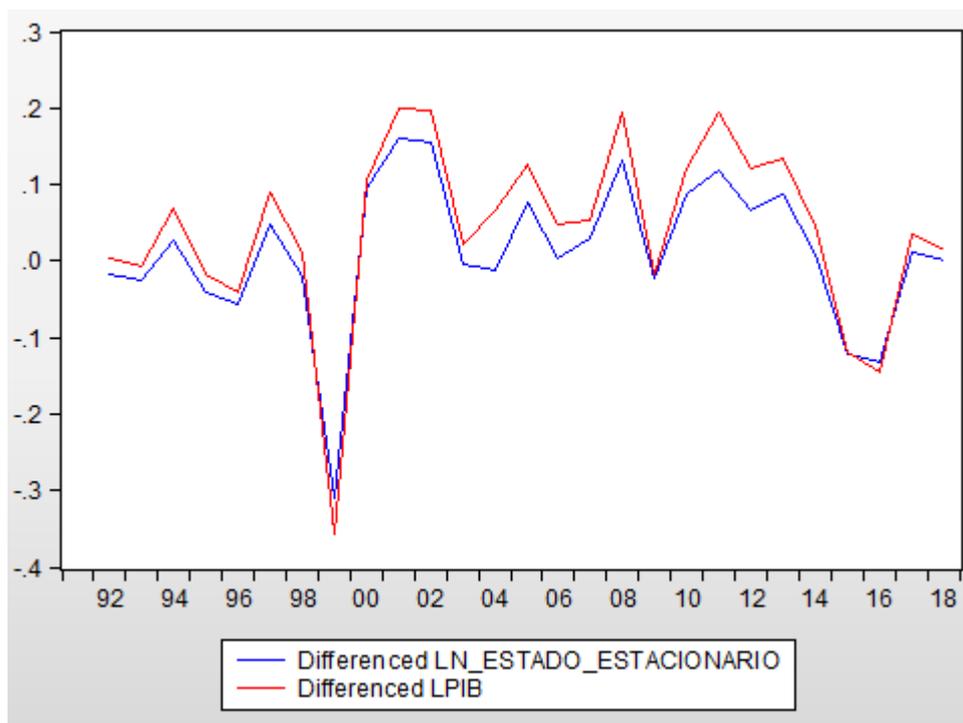


Figura 34 Comparación entre el PIB y el Ratio de Estado Estacionario Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en la figura, el estado estacionario tiene un comportamiento muy parecido al comportamiento del PIB, por lo que esta sería una variable interesante a tomar en la construcción del modelo.

3.2. Especificación del modelo

3.2.1. Naturaleza de los datos

Se decidió trabajar con series de tiempo anuales, comprendidos en el periodo 1991 al 2018, debido a que no hubo disponibilidad de datos en fuentes secundarias oficiales para el año 1990. Todos los datos económicos se encuentran expresados en términos constantes cuya base es el año 2010.

La fuente oficial de la obtención de datos fue el Banco Mundial.

3.2.2. Periodo y variables

Para la presente investigación se tomó como población a Ecuador, con una muestra conformada por veinte y ocho observaciones dentro del periodo 1991-2018. Además, las variables consideradas para la elaboración del modelo econométrico propuesto son: PIB, PIB per cápita, FBKF, PEA y Población Empleada. Es importante mencionar que se decidió incluir al estado estacionario como variable independiente, debido a su importancia dentro de la teoría económica tomada en cuenta en el análisis.

3.3. Método de estimación

Se ha decidido utilizar el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para la construcción del modelo econométrico, el mismo que obedecerá a una forma funcional de doble logaritmo (log-log)

3.3.1. Supuestos de los MCO

1. “El modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no ser lineal en las variables” (Gujarati D. &, 2010, pág. 62). Además, “está correctamente especificado” (Gujarati D. , 2006, pág. 210), es decir,

Ecuación 69:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$$

2. “Valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error. En este caso, esto significa que se requiere covarianza cero entre u_i y cada variable X” (Gujarati D. &, 2010, pág. 189). Esto es,

Ecuación 70:

$$cov(u_i, X_{2i}) = cov(u_i, X_{3i}) = 0$$

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” (Gujarati D. &, 2010, pág. 63). Es decir,

Ecuación 71:

$$E(u_i | X_{2i}, X_{3i}) = 0$$

4. “Homoscedasticidad o varianza constante de u_i : La varianza del término de error es la misma sin importar el valor de X” (Gujarati D. &, 2010, pág. 64), es decir, es constante:

Ecuación 72:

$$\text{var}(\mathbf{u}_i) = \sigma^2$$

5. “No hay autocorrelación entre las perturbaciones: Dados dos valores cualesquiera de X , X_i y X_j , la correlación entre dos u_i y u_j cualesquiera ($i \neq j$) es cero. En pocas palabras, estas observaciones se muestrean de manera independiente” (Gujarati D. &, 2010, pág. 66). Es decir,

Ecuación 73:

$$\text{cov}(u_i, u_j | X_i, X_j) = 0$$

$$\text{cov}(\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_j) = \mathbf{0}, \text{ si } \mathbf{X} \text{ no es estocástica}$$

6. No existe colinealidad exacta entre las variables explicativas, es decir, no hay una relación lineal entre ellas (Gujarati D. , 2006, pág. 211).
7. “Para la contrastación de hipótesis, el término de error u sigue la distribución normal con media cero y varianza (homoscedástica) σ^2 ” (Gujarati D. , 2006, pág. 211). Es decir,

Ecuación 74:

$$\mathbf{u}_i \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2)$$

8. “El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar: Sucesivamente, el número de observaciones n debe ser mayor que el número de variables explicativas” (Gujarati D. &, 2010, pág. 67). “Debe haber variación en los valores de las variables X ” (Gujarati D. &, 2010, pág. 189)

3.4. Diseño metodológico

3.4.1. Selección de variables

Se decidió elegir al $\ln(\text{PIB per cápita})$ como variable dependiente, y a $\ln(\text{FBKF})$, $\ln(\text{Población Empleada})$ y $\ln(\text{PIB per cápita})(-1)$ como variables independientes. Dicha relación se expresa de la siguiente manera:

Ecuación 75:

$$\ln(\text{PIB per cápita}) = f(\ln(\text{FBKF}), \ln(\text{Población Empleada}))$$

3.4.2. Relación entre variables

Se espera tener una relación directa entre la variable dependiente con las independientes, dado que:

- Ante un incremento en la FBKF se espera que el PIB per cápita también aumente.
- De igual manera, si la Población Empleada aumenta, se espera que el PIB per cápita también muestre un incremento.
- Existe una influencia directa entre el PIB per cápita del año anterior y el PIB per cápita del año t.

3.4.3. Especificación del modelo estadístico de la teoría

Ecuación 76:

$$\begin{aligned} \ln(\widehat{\text{PIB per cápita}}) &= \widehat{\ln\beta_1} + \widehat{\ln\beta_2}(\text{FBKF}) + \widehat{\ln\beta_3}(\text{Población Empleada}) \\ &+ \widehat{\ln\beta_4}(\text{PIB per cápita})(-1) + \widehat{u}_i \end{aligned}$$

Donde:

- $\widehat{\beta_1}$ representa el coeficiente de punto de corte y muestra el valor promedio del $\ln(\text{PIB per cápita})$ cuando todas las variables independientes son cero.
- $\widehat{\beta_2}$ representa el coeficiente del $\ln(\text{FBKF})$. Éste, muestra el incremento porcentual promedio del PIB per cápita por cada punto porcentual adicional de la FBKF.
- $\widehat{\beta_3}$ representa el coeficiente del $\ln(\text{Población Empleada})$. Éste, muestra el incremento porcentual promedio del PIB per cápita por cada punto porcentual adicional de la Población Empleada.
- $\widehat{\beta_4}$ representa el coeficiente del $\ln(\text{PIB per cápita})(-1)$. Éste, muestra el incremento porcentual promedio del PIB per cápita por cada punto porcentual adicional del PIB per cápita del año anterior.

3.5. Pregunta de investigación

La pregunta de investigación que se pretende responder con la construcción del modelo econométrico en el presente estudio es la siguiente:

¿Cómo afectan los factores que determinan el crecimiento económico del Ecuador entre 1990-2018?

3.6. Análisis estadístico-econométrico

3.6.1. Prueba de Dickey Fuller

Para esta prueba se plantean las siguientes hipótesis:

$H_0 =$ La serie de tiempo no es estacionaria o presenta raíz unitaria.

$H_1 =$ La serie de tiempo es estacionaria o no presenta raíz unitaria.

Null Hypothesis: RESID05 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.213223 | 0.0030 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.711457 | |
| 5% level | -2.981038 | |
| 10% level | -2.629906 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(RESID05)
Method: Least Squares
Date: 01/09/20 Time: 17:21
Sample (adjusted): 1993 2018
Included observations: 26 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| RESID05(-1) | -0.845842 | 0.200759 | -4.213223 | 0.0003 |
| C | 0.000228 | 0.002434 | 0.093593 | 0.9262 |
| R-squared | 0.425167 | Mean dependent var | | 0.000140 |
| Adjusted R-squared | 0.401215 | S.D. dependent var | | 0.016035 |
| S.E. of regression | 0.012408 | Akaike info criterion | | -5.867119 |
| Sum squared resid | 0.003695 | Schwarz criterion | | -5.770343 |
| Log likelihood | 78.27255 | Hannan-Quinn criter. | | -5.839251 |
| F-statistic | 17.75125 | Durbin-Watson stat | | 1.936395 |
| Prob(F-statistic) | 0.000307 | | | |

Figura 35 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Dado que la probabilidad de 0.003 es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, es decir, es estacionaria o no presenta raíz unitaria.

3.6.2. Prueba de multicolinealidad

Variance Inflation Factors
Date: 01/09/20 Time: 17:32
Sample: 1991 2018
Included observations: 27

| Variable | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
|------------|----------------------|----------------|--------------|
| LFB | 0.000461 | 40587.85 | 13.08726 |
| LPE | 0.001080 | 42544.64 | 6.450023 |
| LPIBPC(-1) | 0.003252 | 36916.14 | 9.312289 |
| C | 0.057674 | 9357.228 | NA |

Figura 36 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Según los resultados, existe evidencia estadística para afirmar la existencia de multicolinealidad, puesto que el VIF del logaritmo de Formación Bruta de Capital Fijo (LFB) es mayor a 10.

3.6.3. Prueba de Heteroscedasticidad

$$H_0 = \text{Es homoscedástico}$$

$$H_1 = \text{No es homoscedástico}$$

Heteroskedasticity Test: White

| | | | |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 2.535621 | Prob. F(6,20) | 0.0544 |
| Obs*R-squared | 11.66507 | Prob. Chi-Square(6) | 0.0699 |
| Scaled explained SS | 9.263668 | Prob. Chi-Square(6) | 0.1593 |

Figura 37 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,0699 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe heteroscedasticidad.

3.6.4. Prueba de Auto correlación

$$H_0 = \text{No hay autocorrelación}$$

$H_1 = \text{Hay autocorrelación}$

| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test | | | |
|--|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 0.858407 | Prob. F(2,21) | 0.4382 |
| Obs*R-squared | 2.040513 | Prob. Chi-Square(2) | 0.3605 |

Figura 38 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,3605 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe auto correlación.

Sin embargo, el modelo econométrico propuesto no es útil para estimar, solamente para predecir, por tanto se ha decidido replantear el modelo para poder conseguir lo deseado.

3.6.5. Replanteamiento de modelo

Dado que existió evidencia estadística que impidió la construcción del modelo econométrico propuesto inicialmente, se vio la necesidad de plantear una nueva variable independiente, la misma que reemplazará al $\ln(\text{FBKF})$ y $\ln(\text{Población Empleada})$. Esta variable es el ratio de estado estacionario que es el resultado de $\text{FBKF} / \text{Población empleada}$ y explica la cantidad de FBKF sobre la población empleada.

Una vez realizada esta aclaración, la nueva relación entre variables será la siguiente:

Ecuación 77:

$$\ln(\text{PIB per cápita}) = f(\ln(\text{estado estacionario}), \ln(\text{PIB per cápita})(-1))$$

Se espera tener una relación directa entre las variables, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

Ecuación 78:

$$\ln(\widehat{\text{PIB per cápita}}) = \widehat{\ln\beta_1} + \widehat{\ln\beta_2} \left(\text{FBKF} / \text{Población Empleada} \right) + \widehat{\ln\beta_3} (\text{PIB per cápita} - 1) + \widehat{u}_i$$

3.6.5.1. Prueba de Dickey Fuller

$H_0 = \text{La serie de tiempo no es estacionaria o presenta raíz unitaria.}$

$H_1 = \text{La serie de tiempo es estacionaria o no presenta raíz unitaria.}$

Null Hypothesis: RESID06 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.076446 | 0.0042 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.711457 | |
| 5% level | -2.981038 | |
| 10% level | -2.629906 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID06)
 Method: Least Squares
 Date: 01/09/20 Time: 17:58
 Sample (adjusted): 1993 2018
 Included observations: 26 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| RESID06(-1) | -0.758919 | 0.186172 | -4.076446 | 0.0004 |
| C | 0.001102 | 0.002983 | 0.369297 | 0.7151 |
| R-squared | 0.409120 | Mean dependent var | | 0.001273 |
| Adjusted R-squared | 0.384500 | S.D. dependent var | | 0.019388 |
| S.E. of regression | 0.015211 | Akaike info criterion | | -5.459841 |
| Sum squared resid | 0.005553 | Schwarz criterion | | -5.363065 |
| Log likelihood | 72.97794 | Hannan-Quinn criter. | | -5.431973 |
| F-statistic | 16.61741 | Durbin-Watson stat | | 2.074410 |
| Prob(F-statistic) | 0.000434 | | | |

Figura 39 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Dado que la probabilidad de 0.0042 es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, es decir, es estacionaria o no presenta raíz unitaria.

3.6.5.2. Prueba de multicolinealidad

Variance Inflation Factors
 Date: 01/09/20 Time: 18:13
 Sample: 1991 2018
 Included observations: 27

| Variable | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
|---------------------|----------------------|----------------|--------------|
| LN_ESTADO_ESTAC... | 0.000762 | 4374.149 | 4.741545 |
| LN_PIB_PER_CAPIT... | 0.002782 | 18796.62 | 4.741545 |
| C | 0.073152 | 7063.544 | NA |

Figura 40 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Según los resultados, existe evidencia estadística para rechazar la existencia de multicolinealidad, puesto que el VIF de ambas variables es menor a 10.

3.6.5.3. Prueba de heteroscedasticidad

$$H_0 = \text{Es homoscedástico}$$

$$H_1 = \text{No es homoscedástico}$$

| Heteroskedasticity Test: White | | | |
|--------------------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 0.746642 | Prob. F(5,21) | 0.5976 |
| Obs*R-squared | 4.075356 | Prob. Chi-Square(5) | 0.5386 |
| Scaled explained SS | 2.807669 | Prob. Chi-Square(5) | 0.7296 |

Figura 41 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,5386 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe heteroscedasticidad.

3.6.5.4. Prueba de auto correlación

$$H_0 = \text{No hay autocorrelación}$$

$$H_1 = \text{Hay autocorrelación}$$

| Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test: | | | |
|---|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 0.802953 | Prob. F(2,22) | 0.4607 |
| Obs*R-squared | 1.836805 | Prob. Chi-Square(2) | 0.3992 |

Figura 42 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,3992 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe auto correlación.

3.6.5.5. Prueba de normalidad Jarque-Bera

$$H_0 = \text{Los residuos están normalmente distribuidos}$$

$$H_1 = \text{Los residuos no están normalmente distribuidos}$$

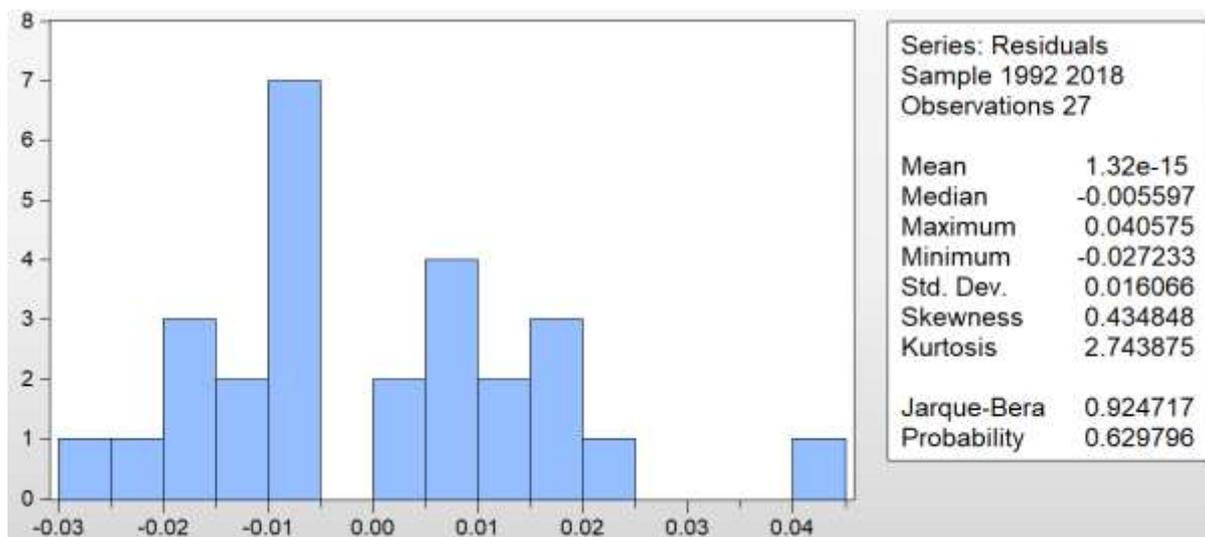


Figura 43 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,6297 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, esto quiere decir, que la simetría se acerca a cero y la kurtosis a 3, por lo tanto se puede decir que los residuos siguen una distribución normal.

3.6.5.6. Resultados finales

Dependent Variable: LN_PIB_PER_CAPITA
 Method: Least Squares
 Date: 01/09/20 Time: 17:57
 Sample (adjusted): 1992 2018
 Included observations: 27 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| LN_ESTADO_ESTACIONARIO | 0.185795 | 0.027613 | 6.728530 | 0.0000 |
| LN_PIB_PER_CAPITA(-1) | 0.681905 | 0.052744 | 12.92863 | 0.0000 |
| C | 1.240895 | 0.270466 | 4.587988 | 0.0001 |
| R-squared | 0.986395 | Mean dependent var | | 8.375672 |
| Adjusted R-squared | 0.985261 | S.D. dependent var | | 0.137736 |
| S.E. of regression | 0.016722 | Akaike info criterion | | -5.239766 |
| Sum squared resid | 0.006711 | Schwarz criterion | | -5.095784 |
| Log likelihood | 73.73684 | Hannan-Quinn criter. | | -5.196953 |
| F-statistic | 870.0077 | Durbin-Watson stat | | 1.406599 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

Figura 44 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Como se puede observar en los resultados, se tiene un coeficiente de determinación (R^2 ajustado) de 98,53%, acompañado de un valor probabilístico F de 0,00, lo que quiere decir que las variables en conjunto explican correctamente el modelo,

además, que cada variable independiente también tiene un valor probabilístico de 0,00, es decir, de manera individual también explican correctamente a la variable dependiente.

3.6.5.7. Construcción del modelo

Ecuación 79:

$$\ln(\text{PIB per cápita}) = 1,240895 + 0,185795 \ln(\text{est. est.}) + 0,681905 \ln(\text{PIB per cápita})(-1)$$

| | | | |
|----|-----------------|----------------------------------|--------------|
| t: | (4.587988) | (6.728530) | (12.92863) |
| p: | (0.0001) | (0.0000) | (0.0000) |
| | $R^2 = 98,64\%$ | $R^2 \text{ ajustado} = 98,53\%$ | $F = 870,01$ |

Tabla 23 Resultado de pruebas del modelo econométrico doble logarítmico para estimar el PIB per cápita

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Dickey Fuller | 0.0042 < 0,05 | Es estacionaria o no presenta raíz unitaria. |
| Multicolinealidad (VIF) | El VIF de todas las variables fue menor a 10 | No hay multicolinealidad |
| Heteroscedasticidad | 0,5386 > 0,05 | El modelo es homoscedástico |
| Auto correlación | 0,3992 > 0,05 | No hay auto correlación |
| Normalidad Jarque-Bera | 0,6298 > 0,05 | Los residuos están normalmente distribuidos. |

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a los resultados y a todas las pruebas realizadas podemos aseverar que por medio del modelo propuesto se puede predecir y estimar exitosamente, es decir, cumple los propósitos requeridos por el estudio.

De los coeficientes podemos mencionar:

- Por cada punto porcentual que aumente el ratio $FBKF/Población Empleado$, el PIB per cápita incrementa en 0,1858%.
- Por cada punto porcentual que aumente el PIB per cápita del año anterior, el PIB per cápita actual aumenta en 0,6819%.

Para evaluar el efecto aislado del trabajo y del capital se plantea el modelo Cobb-Douglas para la economía ecuatoriana, los resultados se muestran a continuación:

Dependent Variable: LN_PIB
 Method: Least Squares
 Date: 01/10/20 Time: 19:08
 Sample (adjusted): 1992 2018
 Included observations: 27 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| LN_POBLACION_EMPLEADA | 0.193811 | 0.045352 | 4.273467 | 0.0003 |
| LN_FBKF | 0.225550 | 0.022033 | 10.23682 | 0.0000 |
| LN_PIB(-1) | 0.518518 | 0.051926 | 9.985760 | 0.0000 |
| C | 3.688163 | 0.408817 | 9.021541 | 0.0000 |
| R-squared | 0.998333 | Mean dependent var | 24.80985 | |
| Adjusted R-squared | 0.998115 | S.D. dependent var | 0.270518 | |
| S.E. of regression | 0.011744 | Akaike info criterion | -5.915016 | |
| Sum squared resid | 0.003172 | Schwarz criterion | -5.723041 | |
| Log likelihood | 83.85272 | Hannan-Quinn criter. | -5.857932 | |
| F-statistic | 4590.882 | Durbin-Watson stat | 1.535794 | |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

Figura 45 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

El modelo presenta un R^2 ajustado de 99,81%, lo que quiere decir que el modelo determina en dicho porcentaje a la variable $\ln(\text{PIB})$. Acompañado de un valor probabilístico F de 0.00, que quiere decir que las variables en conjunto explican bien el modelo, además, individualmente al tener un valor 0.00 cada una, se puede afirmar que cada una explica correctamente a la variable dependiente.

De los coeficientes se puede decir lo siguiente:

- Por cada punto porcentual que aumente la Población Empleado, el PIB incrementa en 0,1938%.
- Por cada punto porcentual que aumente la FBKF, el PIB incrementa en 0,2256%.
- Por cada punto porcentual que aumente el PIB del año anterior, el PIB actual aumenta en 0,5185%.

3.6.5.7.1. Prueba de Dickey Fuller para el modelo Cobb-Douglas para la economía ecuatoriana

$H_0 =$ La serie de tiempo no es estacionaria o presenta raíz unitaria.

$H_1 =$ La serie de tiempo es estacionaria o no presenta raíz unitaria.

Null Hypothesis: RESID07 has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

| | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.086518 | 0.0041 |
| Test critical values: | | |
| 1% level | -3.711457 | |
| 5% level | -2.981038 | |
| 10% level | -2.629906 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID07)

Method: Least Squares

Date: 01/10/20 Time: 19:16

Sample (adjusted): 1993 2018

Included observations: 26 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| RESID07(-1) | -0.796644 | 0.194945 | -4.086518 | 0.0004 |
| C | 0.000455 | 0.002145 | 0.212251 | 0.8337 |
| R-squared | 0.410314 | Mean dependent var | | 0.000308 |
| Adjusted R-squared | 0.385744 | S.D. dependent var | | 0.013956 |
| S.E. of regression | 0.010938 | Akaike info criterion | | -6.119350 |
| Sum squared resid | 0.002871 | Schwarz criterion | | -6.022574 |
| Log likelihood | 81.55156 | Hannan-Quinn criter. | | -6.091482 |
| F-statistic | 16.69963 | Durbin-Watson stat | | 1.922168 |
| Prob(F-statistic) | 0.000423 | | | |

Figura 46 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Dado que la probabilidad de 0.0041 es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, es decir, es estacionaria o no presenta raíz unitaria.

3.6.5.7.2. Prueba de multicolinealidad

Variance Inflation Factors
 Date: 01/10/20 Time: 19:17
 Sample: 1991 2018
 Included observations: 27

| Variable | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
|--------------------|----------------------|----------------|--------------|
| LN_POBLACION_EM... | 0.002057 | 97801.63 | 14.82732 |
| LN_FBKF | 0.000485 | 51555.80 | 16.62380 |
| LN_PIB(-1) | 0.002696 | 324161.3 | 36.87151 |
| C | 0.167132 | 32718.99 | NA |

Figura 47 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Según los resultados, existe evidencia estadística para afirmar la existencia de multicolinealidad, puesto que el VIF de todas las variables es mayor a 10.

3.6.5.7.3. Prueba de heteroscedasticidad

$$H_0 = \text{Es homoscedástico}$$

$$H_1 = \text{No es homoscedástico}$$

Heteroskedasticity Test: White

| | | | |
|---------------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 1.232208 | Prob. F(5,21) | 0.3292 |
| Obs*R-squared | 6.124510 | Prob. Chi-Square(5) | 0.2943 |
| Scaled explained SS | 3.996690 | Prob. Chi-Square(5) | 0.5499 |

Figura 48 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,2943 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe heteroscedasticidad.

3.6.5.7.4. Prueba de auto correlación

$$H_0 = \text{No hay autocorrelación}$$

$$H_1 = \text{Hay autocorrelación}$$

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

| | | | |
|---------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic | 1.367218 | Prob. F(2,21) | 0.2766 |
| Obs*R-squared | 3.110661 | Prob. Chi-Square(2) | 0.2111 |

Figura 49 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,2111 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, es decir, no existe autocorrelación.

3.6.5.7.5. Prueba de normalidad Jarque-Bera

$H_0 =$ Los residuos están normalmente distribuidos

$H_1 =$ Los residuos no están normalmente distribuidos

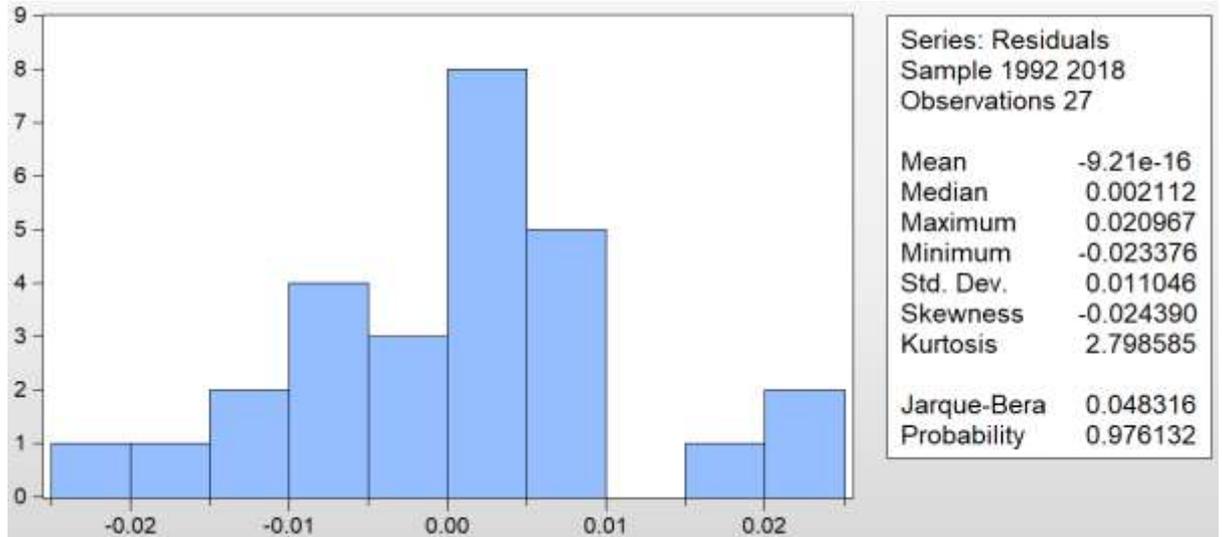


Figura 50 Resultados de la regresión doble logarítmica 1991-2018 proporcionados por el Eviews 9.

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

La probabilidad de 0,9761 es mayor a 0,05 por tanto existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula, esto quiere decir, que la simetría se acerca a cero y la kurtosis a 3, por lo tanto se puede decir que los residuos siguen una distribución normal.

3.6.5.7.6. Resultados del modelo Cobb-Douglas para la economía ecuatoriana

Ecuación 80:

$$\ln(PIB) = 3,6882 + 0,1938 \ln(Población Empleada) + 0,2256 \ln(FBKF) + 0,5185 \ln(PIB)(-1)$$

t: (9.0215) (4.2735) (10.2368)

(9.0215)

p: (0.0000) (0.0003) (0.0000)

(0.0000)

$R^2 = 99,83\%$

R^2 ajustado = 99,81%

F = 4590,88

Tabla 24 Resultado de pruebas del modelo econométrico doble logarítmico para estimar el PIB

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Dickey Fuller | $0.0041 < 0,05$ | Es estacionaria o no presenta raíz unitaria. |
| Multicolinealidad (VIF) | El VIF de todas las variables fue mayor a 10 | Hay multicolinealidad |
| Heteroscedasticidad | $0,2943 > 0,05$ | El modelo es homoscedástico |
| Auto correlación | $0,2111 > 0,05$ | No hay auto correlación |
| Normalidad Jarque-Bera | $0,9761 > 0,05$ | Los residuos están normalmente distribuidos. |

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

De acuerdo a los resultados de las pruebas realizadas, se puede observar que el único problema que presenta el modelo es en multicolinealidad, por lo que se puede afirmar que el modelo solo sirve para predecir.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación realizada se pueden hacer las siguientes conclusiones:

1. El PIB del Ecuador para el periodo 1990-2018 tiene un comportamiento que se divide en 3 etapas; la primera de 1990-1999, que muestra un ligero crecimiento constante, con excepción del año 1999 que decrece a causa de la crisis bancaria, a partir del año 2000, cuando se adoptó y afianzó la dolarización, el PIB creció a tasas mayores hasta el 2014, debido a distintos factores como la misma dolarización, elevados precios del petróleo e incremento del Gasto Público en el gobierno de Rafael Correa, para el 2015 en adelante se puede ver una afección en las tasas de crecimiento del PIB, debido a que los precios del petróleo bajaron, lo que afectó a la inversión pública y privada, teniendo como consecuencia una contracción económica.
2. El PIB per cápita tiene un comportamiento similar al PIB, por lo que se puede afirmar que su comportamiento está directamente relacionado de los resultados del PIB total, lo que nos dice que el comportamiento de la Población Total no incide de mayor manera en la variación de resultados del PIB per cápita.
3. De acuerdo a la función Cobb-Douglas, la Población Empleada afecta en un 0,1938%, de manera aislada, al PIB por cada punto porcentual que varíe, por lo que se concluye que esta variable si se relaciona directamente con la variable dependiente como se esperaba. Por otra parte, la FBKF afecta en un 0,2256% al PIB por cada punto porcentual que éste varíe, de igual manera como se esperaba dicha relación entre las variables. Además, que la variable rezagada un año del PIB también hace que incremente el PIB del año actual en un 0,5185% por cada punto porcentual que éste aumente.
4. El PIB per cápita está correctamente explicado por el ratio de estado estacionario, dado que si el ratio aumenta en un punto porcentual, el PIB per cápita incrementa en un 0,1858%; para la explicación del comportamiento del PIB per cápita también es importante mencionar al PIB per cápita del año anterior, ya que si éste incrementa en un punto porcentual, el PIB per cápita del año actual aumenta en un 0,6819%. Pero lo más importante de esta conclusión, es aclarar que para que exista un aumento del PIB per cápita por parte del ratio de estado estacionario, la FBKF debe crecer en mayor cuantía que la Población Empleada, o al menos en el

mismo nivel para que no exista decrecimiento a causa de esta variable, y para que esto ocurra se debe incurrir en inversión, por medio del ahorro, para que la acumulación de capital crezca.

5. Como última conclusión, de acuerdo al análisis realizado, se puede observar que el crecimiento a largo plazo si existe, es decir, la corriente de pensamiento exógena está equivocada al mantener que solo existe crecimiento al corto plazo; entonces, se puede afirmar que la corriente de pensamiento endógena es válida y que la tecnología debe ser tomada en cuenta para el crecimiento económico.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones, se recomienda invertir en tecnología, especialmente en los sectores estratégicos como energía, petroquímico, telecomunicaciones, minería responsable, entre otros, ya que esto a largo plazo resultará un mayor crecimiento económico, debido a que se generará más plazas de trabajo y un auto sustento de ciertos recursos, como es el caso de los derivados del petróleo, que en su mayoría se importan. En el periodo de gobierno de Rafael Correa 2007-2016, sí existió inversión en estas áreas sin embargo se vieron falencias el momento de la ejecución y desarrollo, por lo que es necesario, para que puedan explotar de mejor manera toda la inversión realizada, maximizando la productividad, se debe mejorar la capacitación del capital humano tanto para los altos mandos, como para los trabajadores en general; adicional dar seguimiento a los proyectos en el largo plazo. Sin olvidar de invertir de mejor manera en educación, para que en el futuro el capital humano tenga mayores capacidades, con el objetivo que direccionen de manera correcta las inversiones en el país y la productividad cada vez sea mejor a lo largo del tiempo.

Pero por otro lado, se recomienda no olvidar invertir en FBKF, debido a que la población siempre está creciendo y el capital acumulado se está depreciando, por lo que se espera que la población empleada también lo haga; de acuerdo a lo anterior se puede aseverar que para que exista crecimiento sostenido de la economía, la inversión en tecnología y capital humano debe estar acompañada de inversión en FBKF, con un incremento en su inversión de igual o mayor proporción que el crecimiento de la población empleada y depreciación, para garantizar el crecimiento económico.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de PIB (US\$ a precios constantes de 2010) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD?locations=EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Crecimiento del PIB (% anual) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2018&locations=EC&start=1982>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de PIB per cápita (US\$ a precios constantes de 2010) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD?locations=EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Crecimiento del PIB per cápita (% anual) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?end=2018&locations=EC&start=1990>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de PIB per cápita (US\$ a precios constantes de 2010) - Latin America & Caribbean: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD?locations=ZJ>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Crecimiento del PIB per cápita (% anual) - Latin America & Caribbean: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?locations=ZJ>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Crecimiento del PIB per cápita (% anual) - Latin America & Caribbean, Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?locations=ZJ-EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Población, total - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Crecimiento de la población (% anual) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW?locations=EC>

- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.CBRT.IN?locations=EC&view=chart>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.CDRT.IN?locations=EC&view=chart>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Población: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.TLF.TOTL.IN?locations=EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS?locations=EC>
- Banco Mundial. (2019). *Banco Mundial*. Recuperado el 2019, de Formación bruta de capital fijo (US\$ a precios constantes de 2010) - Ecuador: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.GDI.FTOT.KD?locations=EC>
- Carrión, J. &. (27 de Noviembre de 2017). Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento económico en el Ecuador: 1970-2014. *Research Gate*, págs. 49-71.
- Cedillo, L. &. (2018). Crecimiento Económico del Ecuador: Análisis Econométrico desde Cobb Douglas, 1990-2016. *Revista Espacios*, 6.
- Destinobles, G. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. (Eumed.net, Ed.) Obtenido de www.eumed.net/libros/2007a/243/
- Enemdu. (2016). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 2019, de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Marzo-2016/Presentacion%20Empleo_0316.pdf
- Escalante, R. (2005). Relación entre el crecimiento económico y las economías externas de aglomeración en México. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362005000200007

- Gujarati, D. &. (2010). *Econometría*. México: McGraw Hill. Obtenido de https://scalleruizunp.files.wordpress.com/2015/04/econometria_-_damodar_n-_gujarati.pdf
- Gujarati, D. (2006). *Principios de econometría*. Madrid: McGraw Hill.
- Larraín, F. &. (2013). *Macroeconomía en la economía global*. Santiago de Chile: Pearson.
- León, M. (2016). Ecuador, 1990-2014: Crecimiento, pobreza, productividad y cambio estructural. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estudios%20e%20Investigaciones/Pobreza_y_desdignidad/1.Reporte-Ecuador_1990-2014.pdf
- Lopez, J. (2015). Crecimiento Económico: Modelos de crecimiento endógeno y rendimientos decrecientes del capital. Modelo de Sobelow. (U. d. Empresariales, Ed.) Valladolid, España. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14732>
- Mochon, F. (2009). *Economía, teoría y política*. Madrid: McGraw-Hill.
- Neira, I. (Febrero de 1999). Modelos econométricos de capital humano: Principales enfoques y evidencia empírica.
- Population Pyramid. (2019). *Population Pyramed*. Obtenido de <https://www.populationpyramid.net/ecuador/2019/>
- Population Pyramid. (2019). *Population Pyramid*. Recuperado el 2019, de <https://www.populationpyramid.net/ecuador/1990/>
- Population Pyramid. (2019). *Population Pyramid*. Recuperado el 2019, de <https://www.populationpyramid.net/ecuador/2000/>
- Population Pyramid. (2019). *Population Pyramid*. Recuperado el 2019, de <https://www.populationpyramid.net/ecuador/2010/>
- Population Pyramid. (2019). *Population Pyramid*. Recuperado el 2019, de <https://www.populationpyramid.net/ecuador/2018/>
- Posada, C. (2013). Crecimiento económico y transición demográfica: un modelo y el caso colombiano de los siglos XIX y XX. *Desarrollo y Sociedad*, 71-73.
- Weil, D. (2006). *Crecimiento Económico*. Madrid: Pearson.

ANEXOS

Anexo 1: Base de datos anuales periodo 1990-2018 de las variables analizadas

| Año | PIB (US\$ a precios constantes de 2010) | PIB per cápita (US\$ a precios constantes de 2010) | PEA | Población Empleada | Población total | Formación bruta de capital fijo (US\$ a precios constantes de 2010) |
|------|---|--|---------|--------------------|-----------------|---|
| 1990 | \$ 38.020.869.118,89 | \$ 3.716,27 | 4069528 | | 10230934 | \$ 7.347.674.740,01 |
| 1991 | \$ 39.652.474.795,48 | \$ 3.786,35 | 4204367 | 4018071 | 10472475 | \$ 7.873.539.592,87 |
| 1992 | \$ 40.490.851.303,04 | \$ 3.778,50 | 4335107 | 4141544 | 10716129 | \$ 7.972.255.488,14 |
| 1993 | \$ 41.289.824.101,19 | \$ 3.766,82 | 4468007 | 4257206 | 10961466 | \$ 7.989.435.681,58 |
| 1994 | \$ 43.048.048.229,30 | \$ 3.840,83 | 4611673 | 4388145 | 11208001 | \$ 8.452.804.791,81 |
| 1995 | \$ 44.017.726.512,02 | \$ 3.842,60 | 4749027 | 4515327 | 11455204 | \$ 8.360.342.801,94 |
| 1996 | \$ 44.780.002.396,83 | \$ 3.826,31 | 4882468 | 4639272 | 11703174 | \$ 8.107.338.532,37 |
| 1997 | \$ 46.718.020.342,02 | \$ 3.908,98 | 5025321 | 4774657 | 11951452 | \$ 8.744.495.339,59 |
| 1998 | \$ 48.244.078.213,34 | \$ 3.954,94 | 5349958 | 5090110 | 12198449 | \$ 9.136.497.742,55 |
| 1999 | \$ 45.957.605.225,57 | \$ 3.693,71 | 5458434 | 5185184 | 12442115 | \$ 6.832.478.931,66 |
| 2000 | \$ 46.459.369.846,88 | \$ 3.663,66 | 5565930 | 5298821 | 12681123 | \$ 7.682.910.318,95 |
| 2001 | \$ 48.324.998.854,18 | \$ 3.741,87 | 5664476 | 5423622 | 12914667 | \$ 9.239.182.538,12 |
| 2002 | \$ 50.304.778.795,60 | \$ 3.827,36 | 5763114 | 5479280 | 13143465 | \$ 10.910.761.548,31 |
| 2003 | \$ 51.674.511.190,31 | \$ 3.865,05 | 5861298 | 5529431 | 13369678 | \$ 10.951.891.640,13 |
| 2004 | \$ 55.917.522.371,60 | \$ 4.112,67 | 6207245 | 5896758 | 13596388 | \$ 11.530.194.800,74 |
| 2005 | \$ 58.876.284.437,49 | \$ 4.258,42 | 6293995 | 6056144 | 13825847 | \$ 12.768.981.245,11 |
| 2006 | \$ 61.468.917.240,19 | \$ 4.372,09 | 6566016 | 6332922 | 14059384 | \$ 13.405.299.385,89 |
| 2007 | \$ 62.815.127.109,24 | \$ 4.393,72 | 6575991 | 6369373 | 14296557 | \$ 13.904.206.165,93 |
| 2008 | \$ 66.808.366.776,08 | \$ 4.596,15 | 6740338 | 6476318 | 14535739 | \$ 16.125.252.123,59 |
| 2009 | \$ 67.186.830.556,68 | \$ 4.547,51 | 6698815 | 6390133 | 14774424 | \$ 15.543.978.850,09 |
| 2010 | \$ 69.555.367.000,00 | \$ 4.633,59 | 6735475 | 6460128 | 15011117 | \$ 17.127.889.000,00 |
| 2011 | \$ 75.028.081.292,36 | \$ 4.921,85 | 6801746 | 6566541 | 15243883 | \$ 19.583.046.264,32 |
| 2012 | \$ 79.261.137.178,26 | \$ 5.122,18 | 7013110 | 6786235 | 15474102 | \$ 21.650.676.638,25 |
| 2013 | \$ 83.181.798.259,06 | \$ 5.295,68 | 7093272 | 6874586 | 15707474 | \$ 23.905.397.874,99 |
| 2014 | \$ 86.333.447.251,97 | \$ 5.412,13 | 7220810 | 6969525 | 15951838 | \$ 24.446.454.533,73 |
| 2015 | \$ 86.418.807.383,14 | \$ 5.330,54 | 7655411 | 7378591 | 16212020 | \$ 22.922.604.187,62 |
| 2016 | \$ 85.358.980.969,68 | \$ 5.176,06 | 8055089 | 7684796 | 16491115 | \$ 20.890.674.229,40 |
| 2017 | \$ 87.380.611.573,98 | \$ 5.205,76 | 8318371 | 7999278 | 16785361 | \$ 21.999.964.801,69 |
| 2018 | \$ 88.583.953.594,84 | \$ 5.185,09 | 8498401 | 8166113 | 17084357 | \$ 22.457.379.249,01 |

Nota. Base de datos anuales periodo 1990-2018 de las variables analizadas Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Mateo Rendón

Anexo 2: Base de datos del cálculo de la Población Empleada periodo 1991-2018

Método de cálculo: Población Empleada = PEA – (PEA * Tasa de desempleo)

| Año | Tasa de desempleo | PEA | Población Empleada |
|------|-------------------|---------|--------------------|
| 1990 | | 4069528 | |
| 1991 | 4,43% | 4204367 | 4018071 |
| 1992 | 4,47% | 4335107 | 4141544 |
| 1993 | 4,72% | 4468007 | 4257206 |
| 1994 | 4,85% | 4611673 | 4388145 |
| 1995 | 4,92% | 4749027 | 4515327 |
| 1996 | 4,98% | 4882468 | 4639272 |
| 1997 | 4,99% | 5025321 | 4774657 |
| 1998 | 4,86% | 5349958 | 5090110 |
| 1999 | 5,01% | 5458434 | 5185184 |
| 2000 | 4,80% | 5565930 | 5298821 |
| 2001 | 4,25% | 5664476 | 5423622 |
| 2002 | 4,93% | 5763114 | 5479280 |
| 2003 | 5,66% | 5861298 | 5529431 |
| 2004 | 5,00% | 6207245 | 5896758 |
| 2005 | 3,78% | 6293995 | 6056144 |
| 2006 | 3,55% | 6566016 | 6332922 |
| 2007 | 3,14% | 6575991 | 6369373 |
| 2008 | 3,92% | 6740338 | 6476318 |
| 2009 | 4,61% | 6698815 | 6390133 |
| 2010 | 4,09% | 6735475 | 6460128 |
| 2011 | 3,46% | 6801746 | 6566541 |
| 2012 | 3,24% | 7013110 | 6786235 |
| 2013 | 3,08% | 7093272 | 6874586 |
| 2014 | 3,48% | 7220810 | 6969525 |
| 2015 | 3,62% | 7655411 | 7378591 |
| 2016 | 4,60% | 8055089 | 7684796 |
| 2017 | 3,84% | 8318371 | 7999278 |
| 2018 | 3,91% | 8498401 | 8166113 |

Nota. Base de datos del cálculo de la Población Empleada periodo 1991-2018 Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Anexo 3: Base de datos tasa de natalidad y mortalidad para el Ecuador en el periodo 1990-2018

| Año | Tasa de mortalidad en un año (por cada 1.000 personas) | Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas) |
|------|---|---|
| 1990 | 6,1670% | 29,9120% |
| 1991 | 6,0160% | 29,4590% |
| 1992 | 5,8810% | 29,0250% |
| 1993 | 5,7590% | 28,6110% |
| 1994 | 5,6500% | 28,2140% |
| 1995 | 5,5510% | 27,8200% |
| 1996 | 5,4620% | 27,4130% |
| 1997 | 5,3820% | 26,9810% |
| 1998 | 5,3080% | 26,5170% |
| 1999 | 5,2410% | 26,0220% |
| 2000 | 5,1820% | 25,5030% |
| 2001 | 5,1310% | 24,9700% |
| 2002 | 5,0910% | 24,4410% |
| 2003 | 5,0620% | 23,9330% |
| 2004 | 5,0420% | 23,4550% |
| 2005 | 5,0330% | 23,0190% |
| 2006 | 5,0320% | 22,6310% |
| 2007 | 5,0370% | 22,2870% |
| 2008 | 5,0470% | 21,9820% |
| 2009 | 5,0590% | 21,7120% |
| 2010 | 5,0720% | 21,4710% |
| 2011 | 5,0820% | 21,2530% |
| 2012 | 5,0890% | 21,0490% |
| 2013 | 5,0940% | 20,8480% |
| 2014 | 5,0960% | 20,6450% |
| 2015 | 5,0960% | 20,4320% |
| 2016 | 5,0980% | 20,2050% |
| 2017 | 5,1010% | 19,9680% |

Nota. Base de datos tasa de natalidad y mortalidad para el Ecuador en el periodo 1990-2018 Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Elaboración: Almeida Lucas, Rendón Mateo

Anexo 4: Base de datos para el modelo econométrico planteado para la estimación del PIB per cápita por medio del ratio estado estacionario

| Año | ln(PIB per cápita) | ln(ratio estado estacionario) | ln(PIB per cápita)(-1) |
|------|--------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1991 | 8,239158255 | 7,580461061 | |
| 1992 | 8,237081344 | 7,562654064 | 8,239158255 |
| 1993 | 8,233985327 | 7,537262332 | 8,237081344 |
| 1994 | 8,253444273 | 7,563347007 | 8,233985327 |
| 1995 | 8,253903582 | 7,523777101 | 8,253444273 |
| 1996 | 8,249656857 | 7,465967465 | 8,253903582 |
| 1997 | 8,271032467 | 7,512857538 | 8,249656857 |
| 1998 | 8,282719555 | 7,492732971 | 8,271032467 |
| 1999 | 8,214387536 | 7,183637506 | 8,282719555 |
| 2000 | 8,206218933 | 7,279269359 | 8,214387536 |
| 2001 | 8,227340638 | 7,440444833 | 8,206218933 |
| 2002 | 8,249930681 | 7,596531174 | 8,227340638 |
| 2003 | 8,259730618 | 7,591182556 | 8,249930681 |
| 2004 | 8,3218289 | 7,5783218 | 8,259730618 |
| 2005 | 8,356653836 | 7,653700875 | 8,3218289 |
| 2006 | 8,382996842 | 7,657643643 | 8,356653836 |
| 2007 | 8,387932462 | 7,688445641 | 8,382996842 |
| 2008 | 8,432973227 | 7,819989638 | 8,387932462 |
| 2009 | 8,422334956 | 7,796673548 | 8,432973227 |
| 2010 | 8,441087302 | 7,882814218 | 8,422334956 |
| 2011 | 8,501439432 | 8,000432275 | 8,441087302 |
| 2012 | 8,541335426 | 8,067895691 | 8,501439432 |
| 2013 | 8,574647182 | 8,154028141 | 8,541335426 |
| 2014 | 8,596398314 | 8,162693402 | 8,574647182 |
| 2015 | 8,581207667 | 8,041296086 | 8,596398314 |
| 2016 | 8,551799197 | 7,907814298 | 8,581207667 |
| 2017 | 8,557521564 | 7,919444845 | 8,551799197 |
| 2018 | 8,55354276 | 7,919381506 | 8,557521564 |

Nota. Base de datos para el modelo econométrico planteado para la estimación del PIB per cápita por medio del ratio estado estacionario Fuente: (Banco Mundial, 2019)

Anexo 5: Base de datos para el modelo de la función Cobb-Douglas

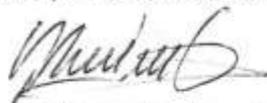
| Año | ln(PIB) | ln(FBKF) | ln(Población Empleada) | ln(PIB)(-1) |
|------|-------------|-------------|------------------------|-------------|
| 1991 | 24,4034192 | 22,78677356 | 15,20631249 | |
| 1992 | 24,42434189 | 22,79923329 | 15,23657922 | 24,4034192 |
| 1993 | 24,44388192 | 22,80138597 | 15,26412363 | 24,42434189 |
| 1994 | 24,48558273 | 22,85776415 | 15,29441714 | 24,44388192 |
| 1995 | 24,50785827 | 22,84676527 | 15,32298817 | 24,48558273 |
| 1996 | 24,5250275 | 22,81603548 | 15,35006802 | 24,50785827 |
| 1997 | 24,5673958 | 22,89169024 | 15,3788327 | 24,5250275 |
| 1998 | 24,59953893 | 22,93554297 | 15,44281 | 24,5673958 |
| 1999 | 24,55098518 | 22,64495339 | 15,46131589 | 24,59953893 |
| 2000 | 24,561844 | 22,76226426 | 15,4829949 | 24,55098518 |
| 2001 | 24,60121484 | 22,94671925 | 15,50627442 | 24,561844 |
| 2002 | 24,64136592 | 23,11301544 | 15,51648426 | 24,60121484 |
| 2003 | 24,66823048 | 23,11677803 | 15,52559547 | 24,64136592 |
| 2004 | 24,74714363 | 23,16823507 | 15,58991327 | 24,66823048 |
| 2005 | 24,79870421 | 23,27028473 | 15,61658385 | 24,74714363 |
| 2006 | 24,84179747 | 23,31891594 | 15,6612723 | 24,79870421 |
| 2007 | 24,86346176 | 23,35545723 | 15,66701159 | 24,84179747 |
| 2008 | 24,92509416 | 23,50365234 | 15,6836627 | 24,86346176 |
| 2009 | 24,93074309 | 23,46693919 | 15,67026564 | 24,92509416 |
| 2010 | 24,96538892 | 23,56397391 | 15,68115969 | 24,93074309 |
| 2011 | 25,0411283 | 23,69793004 | 15,69749777 | 24,96538892 |
| 2012 | 25,09601377 | 23,79830254 | 15,73040685 | 25,0411283 |
| 2013 | 25,14429439 | 23,89737012 | 15,74334198 | 25,09601377 |
| 2014 | 25,18148293 | 23,91975103 | 15,75705763 | 25,14429439 |
| 2015 | 25,18247117 | 23,85538934 | 15,81409326 | 25,18148293 |
| 2016 | 25,17013151 | 23,76256869 | 15,85475439 | 25,18247117 |
| 2017 | 25,19353926 | 23,81430669 | 15,89486185 | 25,17013151 |
| 2018 | 25,20721657 | 23,83488509 | 15,91550359 | 25,19353926 |

Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad en sesión del 29 de enero de 2020, conoció la solicitud presentada por los estudiantes de la carrera de Economía, señores Lucas Francisco Almeida Aguilar (cód.70935) y Carlos Mateo Rendón Tálbot (cód.75152) en la cual piden el cambio de título del trabajo de titulación que se encuentran concluyendo: "Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación entre el crecimiento económico y población del Ecuador en el período 2001-2017" a "Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación entre el crecimiento económico y población del Ecuador en el período 1990-2018", en razón de que se vio la necesidad de ampliar la base de datos 12 años más para poder lograr un correcto análisis teórico y econométrico. El Consejo de Facultad, considerando la razón expuesta por los solicitantes y el informe del director del trabajo de titulación, Econ. Luis Pinos Luzuriaga, resuelve aprobar el nuevo título del trabajo de titulación: "Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación entre el crecimiento económico y población del Ecuador en el período 1990-2018".

Cuenca, 29 de enero de 2020



Dra. María Elena Ramírez Aguilar
**Secretaria de la Facultad de
Ciencias de la Administración**



Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad de Ciencias de la Administración, en sesión del 31 de julio de 2019, conoció y aprobó la solicitud para la realización del trabajo de titulación y el respectivo protocolo presentado por:

Estudiantes: Lucas Francisco Almeida Aguilar con código 70935 y Carlos Mateo Rendón Talbot con código 75152

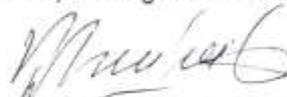
Tema: Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación entre el crecimiento económico y la población del Ecuador en el periodo 2001 - 2017 Previo a la obtención del título de Economista, mención Economía Empresarial

Director: Econ. Luis Pinos Luzuriaga

Tribunal: Econ. Silvia Mejía Matute y Econ. Lenin Zúñiga Condo

Plazo de presentación del trabajo de titulación: El Consejo de Facultad resolvió establecer el plazo de seis meses para la presentación del trabajo de titulación concluido y calificado por el Director; este plazo se contará desde la fecha de aprobación del protocolo, esto es hasta el 31 de enero de 2020.

Cuenca, 1 de agosto de 2019



Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria Abogada



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY
Facultad de Ciencias de la Administración
SECRETARÍA



CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Economía, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el período 2001 - 2017**, presentado por los estudiantes **Lucas Francisco Almeida Aguilar** con código 70935 y **Carlos Mateo Rendón Tálbot** con código 75152, previa a la obtención del título de Economista, Mención Economía Empresarial, para el día **Jueves, 18 de julio de 2019 a las 09h20.**

Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.

Cuenca, 03 de julio de 2019

Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad

Econ. Luis Pinos Luzuriaga

Econ. Silvia Mejía Matute

Econ. Lenín Zúñiga Condo

Oficio No.057- 2019 – JAE- UDA
Cuenca, 17 de junio de 2019

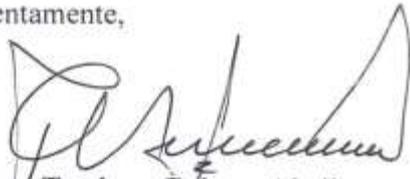
Ingeniero
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
Su despacho

De nuestra consideración:

La Junta Académica de la Escuela de Economía, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por Lucas Francisco Almeida Aguilar con código 70935 y Carlos Mateo Rendón Tálbot con código 75152, con el tema: **“Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el periodo 2001 - 2017”**, informa que, este trabajo cumple con la metodología propuesta en la “Guía para la elaboración y presentación de la denuncia/protocolo de trabajo de titulación”.

Director: Econ. Luis Pinos Luzuriaga.
Tribunal sugerido: Econ. Silvia Mejía Matute.
Econ. Lenin Zúñiga.

Atentamente,



Econ. Teodoro Cúbero Abril.
COORDINADOR DE LA CARRERA DE ECONOMÍA
Universidad del Azuay

Cc: aifp

1. FECHA DE RECEPCIÓN DE PROTOCOLO: 06-06-2019 FIRMA: [Firma]

2. REVISIÓN DE ESTADO ACADÉMICO DEL ALUMNO:

NOMBRE: Almeida Aguilar Lucas Francisco

CÓDIGO: 70935

CARRERA: Economía

FECHA DE INICIO DE ESTUDIOS: 17-09-2013

FECHA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS: Aún no culmina

HOMOLOGACIONES: NO CARRERA PROCEDENTE: -

CONVALIDACIONES: NO UNIVERSIDAD PROCEDENTE: -

FECHA DE ESTA REVISIÓN: 07-06-2019 FIRMA: [Firma]

DE: DRA. MARÍA ELENA RAMÍREZ, SECRETARIA

ASUNTO: ENVÍO DE PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PARA: JUNTA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE Economía

TÍTULO A OTORGARSE: Economista, mención Economía Empresarial

Observación:

Fecha de revisión: 10/febrero/2019

FIRMA: [Firma]

TÍTULO DEL TRABAJO: _____

REALIZADO EN EL CURSO DE METODOLOGÍA: SI NO

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO DE FACULTAD: _____

DIRECTOR: _____

TRIBUNAL: _____

1. FECHA DE RECEPCIÓN DE PROTOCOLO: _____ FIRMA _____

2. REVISIÓN DE ESTADO ACADÉMICO DEL ALUMNO:

NOMBRE: Rendón Talbot Carlos Mateo

CÓDIGO: 75152

CARRERA: Economía

FECHA DE INICIO DE ESTUDIOS: 22 - 09 - 2014

FECHA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS: Aún no culmina estudios

HOMOLOGACIONES: NO CARRERA PROCEDENTE -

CONVALIDACIONES: NO UNIVERSIDAD PROCEDENTE: -

FECHA DE ESTA REVISIÓN: 07 - 06 - 2019 FIRMA: RG.

DE: DRA. MARÍA ELENA RAMÍREZ, SECRETARIA

ASUNTO: ENVÍO DE PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PARA: JUNTA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE Economía

TÍTULO A OTORGARSE: Economista, mención Economía Empresarial

Observación:

Fecha de revisión: 10/junio/2019

FIRMA:

[Firma manuscrita]

TÍTULO DEL TRABAJO: _____

REALIZADO EN EL CURSO DE METODOLOGÍA: SI NO

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO DE FACULTAD: _____

DIRECTOR: _____

TRIBUNAL: _____

ACTA
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

1. Nombre del estudiante: Lucas Francisco Almeida Aguilar y Carlos Mateo Rendón Tálbot
2. Código: 70935 y 75152 respectivamente
3. Director sugerido: Econ. Luis Pinos Luzuriaga
4. Codirector (opcional): _____
5. Tribunal: Econ. Silvia Mejía Matute y Econ. Lenín Zúñiga Condo
6. Título propuesto: **Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el período 2001 - 2017**
7. Aceptado sin modificaciones: _____

8. Aceptado con las siguientes modificaciones:

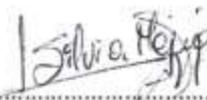
Modificar el título añadiendo propuesta del Modelo Económico
Modificar el Obj 2.º: Analisis Relación entre Población y Crecimiento Económico.

9. No aceptado

10. Justificación:

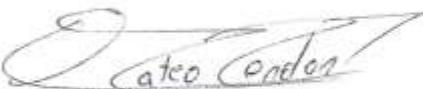
Tribunal


Econ. Luis Pinos Luzuriaga


Econ. Silvia Mejía Matute


Econ. Lenín Zúñiga Condo


Sr. Lucas Francisco Almeida Aguilar


Sr. Carlos Mateo Rendón Tálbot


Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad

**RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN
(Tribunal)**

1. Nombre del estudiante: Lucas Francisco Almeida Aguilar y Carlos Mateo Rendón Tálbot
2. Código: 70935 y 75152 respectivamente
3. Director sugerido: Econ. Luis Pinos Luzuriaga
4. Codirector (opcional):
5. Título propuesto: **Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el período 2001 - 2017**
6. Revisores tribunal: Econ. Silvia Mejía Matute y Econ. Lenín Zúñiga Condo
7. Recomendaciones generales de la revisión:

| | Cumple | No cumple |
|---|--------|-----------|
| Problemática y/o pregunta de investigación | | |
| 1. ¿Presenta una descripción precisa y clara? | | |
| 2. ¿Tiene relevancia profesional y social? | | |
| Objetivo general | | |
| 3. ¿Concuerda con el problema formulado? | | |
| 4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo? | | |
| Objetivos específicos | | |
| 5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general? | | |
| 6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente? | | |
| Metodología | | |
| 7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados? | | |
| 8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica? | | |
| 9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados? | | |
| 10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación? | | |
| Resultados esperados | | |
| 11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado? | | |
| 12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos? | | |
| 13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados? | | |
| 14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas? | | |

Nota sobre 10 puntos: : 10

.....
Econ. Luis Pinos Luzuriaga

.....
Econ. Silvia Mejía Matute

.....
Econ. Lenín Zúñiga Condo



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Facultad
Ciencias de la
Administración

Oficio Estudiante: Solicitud aprobación de
Protocolo de Trabajo de Titulación

Cuenca, 6 de junio del 2019

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De nuestra consideración,

Estimado Señor Decano, yo **Lucas Almeida** con C.I. **1717875577**, código estudiantil 70935 y **Mateo Rendón** con C.I. **0105954192**, código estudiantil 75152 de la Carrera de Economía, solicito muy comedidamente a usted y por su intermedio al Consejo de Facultad, la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema "**Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el periodo 2001-2017**" previo a la obtención del título de Economista, para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente:

Lucas Almeida

Mateo Rendón

Estudiantes de la Carrera de Economía



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Facultad
Ciencias de la
Administración

Oficio Director: Revisión protocolo

Cuenca, 6 de Junio del 2018

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo, **Luis Gabriel Pinos Luzuriaga** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación previo a la obtención del título de Economista, denominado "**Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el periodo 2001-2017**", realizado por los estudiantes **Lucas Francisco Almeida Aguilar con código 70935** y **Carlos Mateo Rendon Talbot con código 75152**, protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo.

Sin otro particular, suscribo.

Atentamente

Econ. Luis Gabriel Pinos Luzuriaga



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Facultad
Ciencias de la
Administración

Oficio Director: Revisión modificaciones
sugeridas por Tribunal

Cuenca, 18 de julio de 2019

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo **Luis Gabriel Pinos Luzuriaga** informo que he revisado los cambios realizados al protocolo del trabajo de titulación previo a la obtención del título de Economista, denominado "**Propuesta de un modelo econométrico para determinar la relación entre el crecimiento económico y la población del Ecuador en el periodo 2001-2017**", elaborado por el estudiante **Lucas Francisco Almeida Aguilar**, con código estudiantil 70935 y **Carlos Mateo Rendón Tálbot**, con código estudiantil 75152. Trabajo que según mi criterio cumple con las modificaciones sugeridas por el Tribunal y puede continuar su desarrollo planificado.

Sin otro particular, suscribo

Atentamente


Luis Pinos



- 1.1. **Nombre del Estudiante:** Lucas Francisco Almeida Aguilar y Carlos Mateo Rendon Talbot
 1.1.1. **Código:** 70935 y 75152
- 1.2. **Director sugerido:** Econ. Luis Gabriel Pinos Luzuriaga
- 1.3. **Docente metodólogo:** Dra. Gladys Jackelin Verdugo Cárdenas
- 1.4. **Codirector (opcional):**
- 1.5. **Título propuesto:** Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador en el periodo 2001-2017

| | DIRECTOR | | METODÓLOGO | |
|--|----------|-----------|------------|-----------|
| | Cumple | No cumple | Cumple | No cumple |
| Línea de investigación | | | | |
| 1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada? | / | | / | |
| Título Propuesto | | | | |
| 2. ¿Es informativo? | / | | / | |
| 3. ¿Es conciso? | / | | / | |
| Estado del arte | | | | |
| 4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo? | / | | / | |
| 5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo | / | | / | |
| 6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes? | / | | / | |
| 7. ¿Utiliza citas bibliográficas? | / | | / | |
| Problemática | | | | |
| 8. ¿Presenta una descripción precisa y clara? | / | | / | |
| 9. ¿Tiene relevancia profesional y social? | / | | / | |
| Pregunta de investigación | | | | |
| 10. ¿Presenta una descripción precisa y clara? | / | | / | |
| 11. ¿Tiene relevancia profesional y social? | / | | / | |
| Hipótesis (opcional) | | | | |
| 12. ¿Se expresa de forma clara? | / | | / | |
| 13. ¿Es factible de verificación? | / | | / | |
| Objetivo general | | | | |
| 14. ¿Concuerda con el problema formulado? | / | | / | |
| 15. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal Infinitivo? | / | | / | |
| Objetivos específicos | | | | |
| 16. ¿Permiten cumplir con el objetivo general? | / | | / | |
| 17. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente? | / | | / | |
| Metodología | | | | |
| 18. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados? | / | | / | |
| 19. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica? | / | | / | |
| 20. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados? | / | | / | |
| 21. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación? | / | | / | |
| Resultados esperados | | | | |
| 22. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado? | / | | / | |
| 23. ¿Concuerdan con los objetivos específicos? | / | | / | |



| | DIRECTOR | | METODÓLOGO | |
|---|----------|-----------|------------|-----------|
| | Cumple | No cumple | Cumple | No cumple |
| 24. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados? | / | | / | |
| 25. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas? | / | | / | |
| Supuestos y riesgos | | | | |
| 26. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes, en caso de existir? | / | | / | |
| 27. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados? | / | | / | |
| Presupuesto | | | | |
| 28. ¿El presupuesto es razonable? | / | | / | |
| 29. ¿Se consideran los rubros más relevantes? | / | | / | |
| Cronograma | | | | |
| 30. ¿Los plazos para las actividades están de acuerdo con el reglamento? | / | | / | |
| Citas y Referencias del documento | | | | |
| 31. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar? | / | | / | |
| Expresión escrita | | | | |
| 32. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible? | / | | / | |
| 33. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas? | / | | / | |

OBSERVACIONES METODOLOGO:

OBSERVACIONES DIRECTOR:


METODÓLOGO


DIRECTOR



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Escuela
Economía

Protocolo de Trabajo de Titulación

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

**Propuesta de un modelo econométrico para determinar la
relación entre el crecimiento económico y la población del
Ecuador en el periodo 2001-2017**

Nombre de Estudiante(s):

Lucas Francisco Almeida Aguilar

Carlos Mateo Rendón Tálbot

Director(a) sugerido(a):

Economista. Pinos Luzuriaga Luis Gabriel

Cuenca - Ecuador

2019

Escuela de Economía
Cuenca - Ecuador

Nº

0911174



1. Datos Generales

1.1. Nombre del Estudiante

Lucas Francisco Almeida Aguilar – Carlos Mateo Rendón Talbot

1.1.1. Código

UA070935 - UA075152

1.1.2. Contacto

Lucas Francisco Almeida Aguilar

Teléfono: 2882137

Celular: 0995167767

Correo Electrónico: lucasalmeidaguilar@gmail.com

Carlos Mateo Rendón Talbot

Teléfono: 2885971

Celular: 0994456584

Correo Electrónico: mateorendont@gmail.com

1.2. Director Sugerido: Economista. Pinos Luzuriaga Luis Gabriel

1.2.1. Contacto:

Celular: 0992734098

Correo Electrónico: lpinos@uazuay.edu.ec

1.3. Asesor Metodológico: Dra Jaqueline Verdugo Cardenas

1.4. Tribunal designado:

1.5. Aprobación:

1.6. Línea de Investigación de la Carrera:

5399 Comportamiento Macroeconómico

1.6.1. Código UNESCO: 5399.01 Análisis de la Coyuntura Económica

1.6.2. Tipo de trabajo:

a) Proyecto de investigación

b) Investigación formativa

1.7. Área de Estudio:

- Macroeconomía

1.8. Título Propuesto:

Relación entre el crecimiento económico y de la población del Ecuador para el periodo

2001-2017

1.9. Estado del proyecto

Nuevo

2. Contenido

2.1. Motivo de la Investigación:

De acuerdo a la inestabilidad de crecimiento económico en el país, lo que este estudio busca es determinar de qué manera se puede lograr un crecimiento económico sostenible, considerando el crecimiento poblacional, para que esto ocurra las cantidades de los factores de producción (K, L, T) deben crecer, u otra manera es que el desarrollo tecnológico contribuya a la optimización de los factores de la producción. Para determinar la tasa de crecimiento del PIB real debemos identificar que hace que los factores de producción crezcan y de que depende la tasa de incremento de su productividad. La importancia del aumento del PIB real se debe a que este mejora la calidad de vida; no obstante este solo mejora si se producen más bienes y servicios por persona, por lo que el objetivo es comprender que fuerzas hace más productivo nuestro trabajo.

2.2. Problemática

Cuando hablamos de la situación de crecimiento económico relacionado con el crecimiento poblacional en el Ecuador, se ha visto que no crece en la misma proporción, es por eso que en el momento una economía presenta diferentes crecimientos de la fuerza laboral y de capital, generando rendimientos de escala decrecientes en la economía, lo que quiere decir que en el caso ecuatoriano la productividad disminuiría, incumpliendo el concepto del modelo de Solow del estado estacionario, es decir, que a largo plazo la población crece en la misma cuantía que los factores productivos, lo que provoca dos efectos principales: el primero, es que a un mayor crecimiento demográfico conduce a una tasa de crecimiento en el estado estacionario más alta, pues en equilibrio todos los factores crecen al mismo ritmo que la población; el segundo efecto, explica que a mayor crecimiento de la población se debe destinar un mayor porcentaje de ahorro, con el objetivo de mantener el estado estacionario, si este supuesto no se cumple, existiría rendimientos marginales decrecientes. Lo que se busca determinar con esta investigación es encontrar la relación existente en el Ecuador entre el crecimiento económico, tomando en cuenta los factores de la producción, y el crecimiento de la población.



2.3. Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los factores que determinan el crecimiento económico del Ecuador entre 2001-2017 en relación con el crecimiento demográfico?

2.4. Resumen

Este estudio analiza la relación entre el crecimiento económico y el crecimiento demográfico del Ecuador, desde una perspectiva exógena y endógena en el periodo 2001-2017. Los datos que se utilizarán en el análisis de la población se obtendrán de las proyecciones del INEC y en cuanto al crecimiento de la economía, los datos de las variables se sustraerán de los componentes que determinan al PIB de acuerdo al modelo económico seleccionado, los mismos que serán recaudados del Banco Central. Además el desarrollo de la investigación y la lectura bibliográfica de la misma, nos permitirá usar un modelo econométrico por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO); con la finalidad de evidenciar porcentajes reales de aporte per cápita en las esferas productivas del país, y determinar indicadores de crecimiento productivo que se generan por el aumento de la población, en el recorte temporal señalado.

2.5. Estado del Arte y Marco Teórico

2.5.1. Estado del Arte

Según Ochoa (2018) en su trabajo de investigación que tiene como objetivo comprobar que la tasa natural de crecimiento se determina endógenamente y que efectos causa en la tasa de crecimiento para la economía Ecuatoriana durante el periodo 1970-2014, a través de la aplicación de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO); para determinar la tasa natural de crecimiento se toma en cuenta la tasa de crecimiento del PIB y la variación porcentual del desempleo. Los resultados de la investigación arrojan que para el Ecuador la tasa natural aumenta durante los periodos de auge y disminuye durante las épocas de recesión debido a que los factores de la fuerza de trabajo y la productividad son elásticas respecto a la demanda.

En un estudio realizado por Expósito y Fernández (2017) tiene el objetivo de analizar el crecimiento económico, pobreza y desigualdad en Latinoamérica utilizando modelos económicos que permitirían generar un eficiente crecimiento económico que dé como resultado una reducción de los niveles de pobreza y mejore la distribución de la riqueza. Para realizar la investigación utilizaron un análisis envolvente de datos, es una técnica de análisis no paramétrica basada en la programación matemática para la optimización de procesos productivos que permite modelizar en funciones de producción determinando ciertos outputs e inputs, para la primera toma en cuenta el crecimiento del PIB per cápita y para la determinación de los inputs son la formación bruta de capital fijo per cápita, gasto público per cápita. La investigación da como resultado que el modelo aplicado es eficiente en la generación de crecimiento económico que disminuye los niveles de pobreza.

De acuerdo a esta investigación de Aravena y Escobar (2015) en la que busca medir cuantitativamente que es lo que empuja a la economía de América Latina y el Caribe hacia el crecimiento y por lo tanto al desarrollo, para realizar la investigación se basa en el enfoque de la contabilidad del crecimiento, es decir medir el ingreso o la producción generalmente medidos en términos per cápita están en función de ciertos insumos, habitualmente medida de capital o trabajo, y de la PTF o eficiencia con que se utilizan estos insumos.

Se usaron tres enfoques en la investigación, el primero se puede calificar como tradicional ya que se considera el stock de capital a partir de la formación bruta de capital a precios constantes y el empleo como horas totales efectivamente trabajadas. El segundo las horas trabajadas se modifican de acuerdo a nivel educacional y se corrigen por sus respectivas tasas de retorno y se desagrega el capital tomando en cuenta la innovación y por último el tercer método se utiliza la base de datos LA-KLEMS para desagregar información de nueve sectores económicos distinguiendo en cada uno de ellos el factor trabajo.

Como resultados de la investigación se obtuvo que el capital juega un papel clave en el proceso de crecimiento del PIB, el factor trabajo tiene una influencia en el proceso de crecimiento regional, la contribución de la productividad total de los factores al crecimiento es negativa y se comporta de manera pro cíclica y el incremento de la contribución del capital genera mayor productividad total de los factores.



En el trabajo de investigación realizado por Antonio Ruiz Porras (2004) de "Mercados Financieros y crecimiento económico en América Latina: un análisis econométrico" presenta resultados sobre la investigación econométrica que relaciona el desarrollo financiero y crecimiento económico en Latinoamérica. Lo que tratan de probar es el comportamiento de los agentes en los mercados de crédito, bonos y acciones promueve el crecimiento. En esta evaluación usan un procedimiento de dos técnicas econométricas, MCO y modelos SERSA ZELLNER-SCHMIDT. Esas técnicas las utilizaron para estudiar los efectos de los mercados financieros y para evaluar los efectos de externalidades entre economías, usando la estructura de crecimiento endógeno. Este estudio es algo antiguo, de 1945 a 1998, pero sin embargo nos da una noción de cómo se podrían aplicar ciertas variables en nuestro modelo.

En el trabajo realizado por Fernando Manzano (2016) sobre demografía y economía, considera que la demografía aporta conocimiento sobre el crecimiento económico. Manzano dice que la dispersión de la distribución de la producción y de la población incide en el crecimiento económico, expresado en PIB per cápita. Aclara que si bien no existe consenso sobre la relación explicativa entre el crecimiento económico y demográfico, si existe una relación aritmética entre ambos conceptos en cuestión PIB per cápita. Lo que se busca es analizar en el largo plazo, en la incidencia de ambos efectos en varios países del mundo.

2.5.2. Marco Teórico

Cuando se habla de crecimiento económico desde la perspectiva macroeconómica se debe tomar en cuenta al factor tiempo, enfocándose en formas distintas según estemos en el corto o largo plazo. Dependiendo de esto se debe utilizar distintos instrumentos, con el fin de determinar los efectos del ciclo económico, por ejemplo, en el corto plazo se suele acudir a alterar el tipo de interés con el objetivo de promover la inversión y desincentivar el ahorro, lo cual no es válido en el largo plazo. Para el largo plazo la tasa de ahorro es clave para generar inversión e incrementar el stock de capital de la economía y obtener un mayor crecimiento; esto quiere decir que el largo plazo se enfoca en el crecimiento de la economía, por lo que nuestro estudio está dirigido al largo plazo (Mochón, 2006).

En cuanto al crecimiento económico, se puede decir que para que la economía crezca, nos enfrentamos a una relación del cambio tecnológico y acumulación de capital. En cuanto al cambio tecnológico, se puede decir que es desarrollar nuevos bienes y mejores procesos

para la producción misma de bienes y servicios. En cambio la acumulación de capital se refiere al aumento de recursos de capitales, en este aspecto también interviene el capital humano, de tal forma que esta incidirá en las proporciones de producción de los distintos bienes y servicios en una economía, de acuerdo a lo que requieran sus necesidades. Para que exista una mayor producción de ambos bienes, es decir, sobrepasando la frontera de posibilidades de producción debe haber un aumento en desarrollo tecnológico o aumento de capital (Parkin, 2007b)

Para comprender mejor el crecimiento y la relación entre estos dos factores, es importante tomar en cuenta a la *Frontera de Posibilidades de Producción (FPP)* mencionada anteriormente; esta curva se entiende como la máxima combinación entre bienes y servicios que pueden ser producidos o no, por lo general en este aspecto se analiza un modelo económico en el que todo el resto permanece constante (*ceteris paribus*) menos la producción de los dos bienes considerados. A partir de eso el crecimiento económico es la expansión de las posibilidades de producción de la economía; este suceso puede explicarse como el desplazamiento hacia fuera de la FPP (Parkin, 2007b).

En cuanto a la medición real del crecimiento económico se basa en la variación del producto interno bruto real (PIB real), este es el valor de la suma de producción de todas las industrias en una nación. Este indicador se mide siempre con un año base y los precios de los bienes y servicios se expresan en unidades monetarias, de acuerdo a dicho año para eliminar la influencia de la inflación, de tal forma que se pueda determinar que tanto ha crecido la producción de un año al otro (Parkin, 2007b). Para nuestra investigación es importante tener en cuenta este concepto, ya que este nos servirá como indicador del crecimiento económico, además que este se debe relacionar con la productividad por trabajador.

Dando cabida a lo anterior, para relacionar el crecimiento económico con la población, es esencial referirnos a la productividad, que por concepto nos dice que es la cantidad de bienes o servicios producidos por un trabajador en una hora; lo que se puede decir que cuanto de la producción es debido a un trabajador (capital humano). El aumento de producción por trabajador dependerá netamente del desarrollo tecnológico y de los factores de producción que disponga (Mochón 2006).



Para relacionar el crecimiento económico y la población, también se debe tomar en cuenta al PIB potencial por persona, ya que este es el nivel máximo del PIB real que puede ser producido de acuerdo a los recursos que sostiene una economía (Parkin, 2014c). Aunque este indicador no nos dice realmente la productividad que tiene la economía de acuerdo a su capital humano, ya que en esta forma no contempla quienes en verdad aportan al desarrollo económico.

Por lo que debemos regresar a la productividad para comprender mejor a la relación del crecimiento de la población y crecimiento económico. Según la teoría clásica y función de productividad una población creciente significa que las horas de trabajo aumentan, por lo que disminuye el capital por hora de trabajo y hay un movimiento hacia abajo a lo largo de la función de productividad, entonces podemos ver que el PIB real por hora de trabajo disminuye hasta que la población crece y el capital por hora de trabajo disminuye (Parkin, 2004^a).

Pero según la teoría neoclásica, el punto de vista es que la tasa de crecimiento de la población recibe influencia de factores económicos, no quiere decir que esta influencia es tan simple y mecánica como la expusieron los clásicos. En este aspecto interviene el costo de oportunidad del tiempo de una mujer, que es un factor clave que determina el crecimiento de la población; esto se debe a que las tasas salariales de las mujeres aumentan, sus oportunidades de trabajo se expanden y el costo de oportunidad de tener hijos es mayor, ya que las familias al enfrentarse a un costo de oportunidad más elevado, deciden tener menor número de hijos o incluso no tenerlos, por lo que la tasa de natalidad disminuye (Parkin, 2004^a).

Una vez aclarado los anteriores temas es preciso aclarar que en el crecimiento económico existen dos corrientes de pensamiento, por un lado está la corriente de pensamiento exógeno, y por otro la endógena. De acuerdo a la primera, el crecimiento económico supone un desarrollo del capital mediante la inversión y un aumento de la población, sin embargo, la población es considerada limitada basada a una tasa natural de crecimiento, considerado como exógeno. Además, de acuerdo al modelo de Solow, se integra el progreso tecnológico para mejorar la productividad de los factores. En cuanto al segundo, es una concepción donde el elemento clave es la endogeneización del progreso tecnológico, cabe recalcar que endógeno significa que es ocasionado por factores que se hallan dentro del organismo o sistema; en esta corriente reconocen un doble carácter al

progreso tecnológico: 1) acumulación del capital físico y 2) acumulación del capital humano. En este aspecto el cambio tecnológico se expresa de acuerdo al adicionamiento de nuevos equipos y maquinaria, y al aprendizaje derivado de innovaciones; esto genera que las condiciones de vida de la población varíe, lo que impulsa la inversión y favorece a la acumulación del capital físico, contribuyendo a la acumulación del capital humano. Por lo que en esta corriente de pensamiento es fundamental no considerar el progreso técnico como un factor que está exógenamente determinado. (Hernandez, 2006)

En el crecimiento y la acumulación de capital según el modelo neoclásico se debe mantener la tecnología constante, con el objetivo de observar cómo influye la acumulación de capital y el cambio tecnológico en la economía. En el análisis de los neoclásicos se supone que respecto al capital, existe un único tipo de capital K , de forma que el stock agregado de capital es la cantidad total de bienes de capital; en cambio teniendo L como número de trabajadores, función de producción agregada, bajo el supuesto establecido es:

$$Y = F(L, K, T)$$

En este aspecto es importante aclarar que K/L es la cantidad de capital por trabajador, es decir, la relación capital-trabajo. En este modelo los defensores neoclásicos destacan la importancia del proceso de intensificación del capital, de forma que aumente la cantidad de capital por trabajador con el paso del tiempo (Parkin, 2014c).

Según Larraín, cuando una economía presenta crecimientos dispares de la fuerza laboral y fuerza capital, se presenta la oportunidad de que se generen rendimientos de escala decrecientes en la economía, lo que quiere decir que en el caso ecuatoriano la productividad disminuiría, incumpliendo el concepto propuesto en el modelo de Solow del estado estacionario, que argumenta la posición de equilibrio a largo plazo de la economía, en este estado el capital por trabajador alcanza un valor de equilibrio y permanece en ese nivel, como consecuencia el producto por trabajador también alcanzará un estado estacionario. Así en este estado tanto k (razón capital/trabajo) como q (producto per cápita) alcanzan un nivel permanente (Larraín, 2013).



2.6. Hipótesis

No aplica.

2.7. Objetivo General

Determinar qué factores influyen en el crecimiento de la economía en relación al desarrollo demográfico; esto se lo realizará a través de un análisis de variables; para determinar que tanto influye el capital humano en el crecimiento económico.

2.8. Objetivos Específicos

1. Revisar la literatura sobre las corrientes de pensamiento de crecimiento económico: endógeno y exógeno
2. Analizar la relación entre población y crecimiento económico
3. Presentar la propuesta del modelo y posible aplicación en Ecuador

2.9. Metodología

- Método: Mixto
- Técnica: Mínimos Cuadrados Ordinarios

$$Y = \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{K}{L} \right) + \beta_3 sk$$

- Variables:

- Y sería nuestro crecimiento económico que representa q, donde q viene representada por la relación Q/L, que quiere decir la producción real por cada trabajador (Q producción real, L trabajadores)
- β_2 es la proporción que afecta la relación entre capital y trabajo en la economía.
- K Capital
- L Trabajo
- β_3 es la proporción que aporta el desarrollo tecnológico en el crecimiento económico.
- sk es una variable por la que se mide indirectamente el desarrollo tecnológico que hace referencia a la resta de $\left(\frac{Q}{L} - \frac{K}{L} \right)$, que se conoce como el residuo de Solow.

(Larraín, 2013)

- Muestra: la muestra son las variables seleccionadas en el periodo 2001-2017 en el Ecuador
- Herramientas: Eviews, Excel.

2.10. Alcances y resultados esperados

Lo que se espera conseguir con esto es lograr explicar la dinámica del crecimiento económico y población en el Ecuador; además se aspira determinar la influencia que tiene el crecimiento poblacional sobre el crecimiento económico en el país.

2.11. Supuestos y riesgos

Al ser un modelo una simplificación de la realidad se espera obtener obtener los datos necesarios para realizar el análisis, aunque existe el riesgo de no conseguir la información necesaria para la investigación o los resultados de la misma no se ajusten de manera exacta a la realidad.

2.12. Presupuestos

| Rubro | Costo (USD) | Justificación |
|-------------------------------------|-------------|--|
| Copias e impresiones de material | 120 | Material necesario que servira como base para realizar la investigación. |
| Internet y transporte | 150 | Se necesita de estos servicios durante la investigación. |
| Software e implementos informáticos | 300 | Adquisición de licencias de software econométrico y estadístico. |
| Impresión, empastado y presentación | 200 | Material para presentar el trabajo final. |



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

| | | |
|-------|-----|--|
| | | |
| TOTAL | 770 | |

2.13. Financiamiento

Recursos propios.

2.14. Esquema tentativo

Introducción

Capítulo 1. Corrientes de crecimiento económico.

1.1. Corriente exógena

1.2. Corriente endógena

Capítulo 2. Análisis de la relación entre población y crecimiento económico

2.1. Contexto demográfico en el Ecuador

2.2. Variables demográficas

2.3. Bono demográfico

2.4. Proyecciones

2.5. Producto Interno Bruto

2.6. Formación bruta de capital fijo

2.7. Desarrollo tecnológico

2.8. Construcción del modelo

Capítulo 3. Presentación de la propuesta del modelo y posible aplicación en el Ecuador

3.1. Explicación del modelo aplicado

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

2.15. Cronograma

| Objetivo Especifico | Actividad | Resultado esperado | Tiempo (semanas) |
|--|---|---|------------------|
| Revisar la literatura sobre las corrientes de pensamiento de crecimiento económico: endógeno y exógeno | Revisar literatura de corrientes de pensamiento | Guiarse en la aplicabilidad del modelo | 7 |
| Analizar las variables y construcción del modelo | Investigar sobre las variables que se debe usar en el modelo y construir el mismo | Obtener las variables indicadas, construcción del modelo e interpretar los resultados | 9 |
| Presentar la propuesta del modelo y aplicación | Explicar el modelo | Comprobación y viabilidad del modelo | 8 |
| TOTAL | | | 24 |

2.16. Referencias

Estilo utilizado: APA Edición: Sexta

3. Bibliografía

Aravena, C. (2015). *fuentes del crecimiento económico y la productividad en américa latina y el caribe, 1990-2013*. Santiago de Chile: Cepal.

Banco Central del Ecuador. (octubre de 2016). *Banco Central del Ecuador*. obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/cntrimestral.jsp>

Blanchard, O., & Pérez D. (2011). *Macroeconomía aplicaciones para Latinoamérica*. Buenos Aires: pearson education.



Expósito, A. (2017). *Crecimiento económico, pobreza y desigualdad: un análisis de eficiencia para américa latina en el siglo xxi*. Revista de economía mundial.

Hernandez, J. (2006). *Una síntesis de las visiones exógena y endógena de las teorías del crecimiento económico*. Contribuciones a la economía.

Inec. (2019). *proyecciones poblacionales*.

Larraín, F. (2013). *Macroeconomía en la economía global*. Santiago de Chile: Pearson.

Larrea, C. (2010). *Políticas de trabajo y empleo en el corto y mediano plazo*. UASB.

Manzano, F. (2016). *Síntesis de la demografía y la economía: el pib per cápita*. Resvista Universidad Federal de Goiás.

Mochón, F. (2005). *Economía, teoría y política*. Madrid: Mggraw-hill.

Mochón, F. (2006). *Principios de macroeconomía, tercera edición*. Madrid: McGraw-hill.

Mochón, F. (2009). *Economía, teoría y política*. Madrid: McGraw-hill.

Ochoa, D. (2018). *Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento económico en ecuador: 1970-2014*. Loja.

Paredes, P. I. (21 de 05 de 2016). *Productividad y decisiones sociales*. obtenido de el universo:

<http://www.eluniverso.com/opinion/2016/05/21/nota/5590299/productividad-decisiones-sociales>

Parkin, M. (2004). *Economía, sexta edición*. Mexico: pearson.

Parkin, M. (2007). *Macroeconomía séptima edición*. México: pearson.

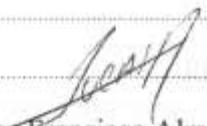
Parkin, M. (2014). *Economía, decimoprimer edición*. Mexico: pearson.

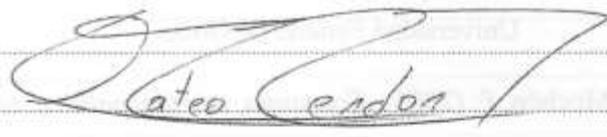
Pesantez, J. C. (2017). *Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento económico en el ecuador: 1970-2014*.

Ruiz, A. (2004). *Mercado financieros y crecimiento económico en américa latina: un análisis econométrico*. azcapotzalco: Revista análisis económico.

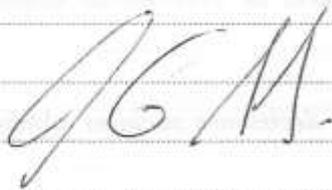
3.1. Anexos

3.2. Firma de responsabilidad (estudiante)


Lucas Francisco Almeida Aguilar


Carlos Mateo Rendón Tálbot

3.3. Firma de responsabilidad (director sugerido)



3.4. Fecha de entrega

Viernes, 7 de junio de 2019