



Marzo 2018 - ISSN: 1696-8352

## **MODELO ECONÓMICO DE LA RELACIÓN ENTRE LA PRESIÓN FISCAL Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL ECUADOR EN EL PERIODO 2007-2016**

**Martillo Jeremías Luis Daniel**

**Juez Barona Sehgia Yajaira**

Estudiantes, Escuela de Economía, Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil, Ecuador

daniel.martillo.jeremias@hotmail.com

sehgia-992@hotmail.com

**Econ. José Miguel Sernaqué Armijos, MSc.**

Docente, Escuela de Economía, Universidad Laica Vicente Rocafuerte, Guayaquil, Ecuador

jsernaquea@ulvr.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Martillo Jeremías Luis Daniel, Juez Barona Sehgia Yajaira y José Miguel Sernaqué Armijos (2018): "Modelo econométrico de la relación entre la presión fiscal y el crecimiento económico del Ecuador en el periodo 2007-2016", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (marzo 2018). En línea: <http://www.eumed.net/2/rev/oel/2018/03/crecimiento-economico-ecuador.html>

### **RESUMEN**

En la última década en el Ecuador han existido muchos cambios estructurales, mejorando la recaudación tributaria y evitando la evasión fiscal; se han creado y eliminado impuestos, además de una política fiscal encaminada a los impuestos progresivos, que, en consecuencia, logran disminuir las desigualdades sociales. En los últimos 10 años, la presión fiscal creció de 10 % al 21 %. Este incremento se debe en gran medida por la consolidación de una cultura tributaria responsable con sus obligaciones. El objetivo del presente trabajo es determinar si existe relación entre la presión fiscal y el crecimiento económico del Ecuador por medio de un modelo econométrico durante el periodo 2007 al 2016.

Entre los principales hallazgos se destaca que por cada punto porcentual que se incrementó la presión fiscal tuvo un impacto positivo del 0,68 %, promedio anual, aproximadamente, en el crecimiento del PIB en el Ecuador.

El modelo fue sometido a las pruebas de diagnóstico, estacionariedad y cointegración. Los resultados sugieren que los hacedores de políticas tributarias consideren los resultados del presente estudio como medidas para que incidan en el crecimiento económico del país.

Palabras Clave: Presión Fiscal, Crecimiento económico, Series de tiempo

### **ABSTRACT**

In the last decade in Ecuador there have been many structural changes, improving tax collection and avoiding tax evasion; taxes have been created and eliminated, in addition to a fiscal policy aimed at progressive taxes, which, as a result, reduce social inequalities. In the last 10 years, the fiscal pressure has grown from 10% to 21%. This increase is largely due to the consolidation of a responsible tax culture with its obligations. The paper's goal is to determine if there is a relationship between fiscal pressure and economic growth in Ecuador through an econometric model during the period 2007 to 2016.

Among the main findings is that for each percentage point that increased the fiscal pressure had a positive impact of 0.68%, approximately annual average in the growth of GDP in Ecuador.

The model was subjected to diagnostic tests, stationarity and cointegration. The results suggest that tax policymakers consider the results of this study as measures to influence the economic growth of the country.

Key Words: Fiscal Pressure, Economic Growth, Time Series



## INTRODUCCIÓN

En los últimos 10 años la presión fiscal creció de 10 % al 21 % del PIB; este incremento se debe mayormente a la consolidación de una cultura tributaria responsable con sus obligaciones. De acuerdo con datos del Servicio de Rentas Internas (SRI) entre 2007 y 2016 la recaudación tributaria pasó de \$ 4 905 millones a \$ 12 564 millones. Dichos rubros tienen una con el incremento del número de contribuyentes, el mismo que para el año 2007 tenía 627 000 contribuyentes y pasó a 1 900 000 en 2016; es decir, más de 1 200 000 contribuyentes declararon con normalidad al fisco durante este período.

El aumento de los ingresos fiscales consecuencia de los altos precios del petróleo permitió una política fiscal muy positiva desde 2008. Sin embargo, el país no logró construir un fondo anticíclico y los actuales precios más bajos del petróleo (en comparación con los niveles previos a 2015) han revelado la insostenibilidad del ritmo del gasto público.

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar un modelo econométrico que permita analizar si el incremento de la presión fiscal contribuyó positivamente al crecimiento de la economía ecuatoriana durante el periodo 2007-2016.

El resultado de la regresión simple muestra que por cada punto porcentual que se incrementó la presión fiscal generó un impacto positivo del 0,68 %, promedio anual, aproximadamente, en el crecimiento del PIB en el Ecuador.

### 1. Planteamiento del problema

En la última década en el Ecuador han existido muchos cambios estructurales, mejorando la recaudación tributaria y evitando la evasión fiscal; se han creado y eliminado impuestos, además de una política fiscal encaminada a los impuestos progresivos, que, en consecuencia, logran disminuir las desigualdades sociales.

El crecimiento económico inducido por la fiscalidad dependerá básicamente de los efectos de los impuestos sobre las decisiones de los agentes –consumo, inversión- y de los efectos de las políticas de gasto llevadas a cabo con tales ingresos tributarios. En principio, una reducción de impuestos incrementa la rentabilidad de la inversión fomentando la acumulación, la innovación y el desarrollo, y con ello la tasa de crecimiento.

Siguiendo a Myles (Economic Growth and the Role of Taxation-Theory, 2009, p. 51) “el efecto neto de una variación impositiva sobre el crecimiento dependerá de dos efectos: 1) el del impuesto sobre las decisiones de los agentes; y 2) el de las decisiones-acciones sobre el crecimiento”.

“Esto quiere decir que el intención del impuesto puede ser muy reducido si uno de los anteriores lo es. Según (Myles G., 2009, p. 51) en consecuencia, si existe el aumento de un impuesto puede afectar de forma importante la decisión de los agentes –si la elasticidad tiene cierta entidad-, pero ésta puede tener un efecto muy limitado sobre la ratio de crecimiento.”

De acuerdo con los iniciales modelos neoclásicos de crecimiento que enfatizaron la acumulación de capital, la tasa de crecimiento a largo plazo depende de factores exógenos como el crecimiento de la población y el progreso tecnológico, por lo que la política fiscal y el tamaño del sector público no explicarían diferenciales permanentes de tasas de crecimiento, aunque si discrepancias a corto o medio plazo. (Solow, 1956, p.65)

La política fiscal puede afectar al nivel del *output*, pero no a la tasa de crecimiento en el estado estacionario, aunque sí hasta lograr alcanzar ese punto. Ahora bien, este proceso puede extenderse notablemente en el tiempo; el papel de la política fiscal ya fue analizado por (Sato R., 1963, pág. 16) el cual decía que “De estos modelos se deriva un límite al crecimiento económico en la medida en que no exista progreso técnico y acumulación de capital”

En el citado modelo de Solow (1956, p.94) “en equilibrio, el ahorro es igual a la inversión y el progreso técnico, exógeno, puede fomentar el crecimiento”. Para (Barro, 1991) “es precisamente de este modelo de donde surge la tan extendida hipótesis de convergencia entre países”.

Sin embargo, los modelos de crecimiento endógeno como explicaba (Barro, 1991), amplían el concepto neoclásico de capital, añadiendo por ejemplo capital humano (al físico), de modo que los rendimientos del capital ya no serán decrecientes y por tanto la tasa de crecimiento a largo plazo, endógena, dependerá también de la inversión en capital humano, es decir, en educación, y por ende será relevante la conexión entre impuestos y oferta de trabajo.

Las simulaciones demuestran en general que la transición hacia impuestos sobre el consumo (indirectos) favorece el crecimiento económico (Myles G., *Economic growth and the role of taxation – theory*, 2009). Otro fundamento muy extendido es la conocida curva de Laffer que sostiene una relación de U invertida entre nivel de imposición y recaudación.

## **2. Justificación de la investigación**

La literatura ha dedicado grandes esfuerzos a las teorías de crecimiento económico y, en particular, a los efectos de la política fiscal que inciden sobre este. Con continuos avances en las citadas teorías desde la visión neoclásica de (Sollow, 1956) hasta los más recientes modelos de crecimiento endógeno, el papel del Sector Público es a menudo discutido.

El aporte que se obtendrá de la realización de este proyecto es claramente el identificar la incidencia que tiene la presión fiscal, en el incremento de la economía ecuatoriana, mediante este mismo proyecto y a través de los resultados que se obtengan, se dará a conocer si realmente existe un crecimiento dentro de la economía del país, o si en su defecto la misma no muestra un incremento considerable, de ser el caso es necesario que el modelo sea bien ejecutado a fines de que se realice un correcto y real análisis.

## **3. Características relevantes de la construcción de los modelos econométricos**

Las teorías en las ciencias sociales son esencialmente estructuras lógicas, basadas en una experiencia, pero no necesariamente sometidas a las pruebas de falsificación; por tanto, su alcance es universal solo desde el punto de vista de su construcción lógica pero no desde el punto de vista de sus regularidades empíricas. (Dagum, 1971)

Los modelos, por el contrario, son construcciones teóricas-empíricas que resultan de un proceso lógico-empírico y, en consecuencia, debe en ellos distinguirse una “parte teórica” y una “parte empírica”. Las características lógicas hacen a la construcción ordenada y coherente de una teoría o de la parte teórica de un modelo, respondiendo al esquema de verdadero o falso de la lógica formal pero completamente independiente de la validez empírica que tanto uno como otro puedan tener.

### **3.1. Elementos constitutivos de un modelo econométrico.**

Los elementos constitutivos de los modelos económicos son:

1. Ecuaciones
2. Variables
3. Parámetros

### **3.2. Obtención de datos**

La modalidad empleada para la obtención de datos es de tipo bibliográfica que recopila datos de periódicos, revistas, libros, entrevistas, encuestas, censos todas que arrojen resultados de la investigación, etc. Se utilizarán las fuentes como el SRI y el Banco Central del Ecuador a través de la web, siendo estos organismos técnicos y autónomos que tiene la responsabilidad de recaudar los tributos internos como es el caso del SRI y brindar información de coyuntura económica como el Banco Central del Ecuador (BCE).

### **3.3. Pruebas de hipótesis**

Para efectos de realizar este modelo econométrico se realizó algunas pruebas de hipótesis entre estas tenemos:

1. Estacionariedad
2. Prueba de cointegración
3. Prueba de diagnóstico
4. Test de especificación de Ramsey
5. Test Jarque-Bera (Normalidad)
6. Test CUSUM y CUSUMSQ

## 7. Prueba de causalidad

### 3.4. Modelos logarítmicos o de elasticidad constante

Según (GUJARATI & PORTER, 2010) el modelo de regresión exponencial de la forma:

$$Y_i = \beta_1 X_i^{\beta_2} e^{u_i}$$

El mismo incumple con el supuesto de linealidad de los parámetros, por lo que haciendo uso de las propiedades de los logaritmos, se puede linealizar el modelo, obteniéndose:

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

Donde ln = logaritmo natural (es decir, logaritmo en base e).

Este modelo es lineal en los parámetros  $\beta_1$  y  $\beta_2$ , lineal en los logaritmos de las variables Y y X, y se estima por regresión MCO. Debido a esta linealidad, tales modelos se denominan modelos log-log, doble-log o log-lineales. Si se cumplen los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los parámetros se estiman por el método MCO, considerando que

$$y_i^* = \alpha \beta_2 X_i^* + u_i$$

Donde  $y_i^* = \ln y$  y  $X_i^* = \ln X_i$ . Los estimadores de MCO obtenidos,  $\hat{\alpha}$  y  $\hat{\beta}_2$  serán los mejores estimadores lineales insesgados de  $\alpha$  y  $\beta_2$ , respectivamente.

(GUJARATI & PORTER, 2010) Indica que una característica atractiva del modelo log-log, que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico, es que el coeficiente de la pendiente  $\beta_2$  mide la elasticidad de Y respecto de X, es decir, el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio porcentual en X.

## 4. Metodología de la Investigación

### 4.1. Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo correlacional porque tiene como objetivo conocer la relación que existe entre dos o más variables, en este caso, el crecimiento económico y la presión fiscal del Ecuador en el periodo 2007-2016, para su posterior análisis. Es decir, se miden las variables

relacionadas y después, miden y analizan la correlación. Es por esto que se procedió a establecer un análisis cuantitativo de lo citado tomando la información de las bases de datos del Servicio de Rentas Internas (SRI), Servicio Nacional de Aduana (SENAE), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA), Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional (ISSPOL), Banco de Desarrollo del Ecuador (BDE) y el Banco Central del Ecuador (BCE).

#### **4.2. Diseño de la investigación**

La investigación es no experimental debido a que no se manipulan deliberadamente las variables propuestas. En tal sentido, solo se observó el comportamiento de las variables de estudio para la elaboración del modelo econométrico con el fin de analizar el impacto de la presión fiscal en el crecimiento económico ecuatoriano. Como la variable presión fiscal es un consolidado de las recaudaciones tributarias y las contribuciones a la seguridad social, se analizarán las variables individualmente como se obtuvieron de la recopilación de datos con la finalidad de determinar cuál es el mejor modelo y compararlo con la presión fiscal.

#### **4.3. Modalidad de la Investigación**

La modalidad empleada corresponde a la del tipo bibliográfica que recopila datos optando por un manejo adecuado de periódicos, revistas, libros, entrevistas, encuestas, censos, etc. todas que arrojen resultados de la investigación. Lo importante es buscar la información necesaria mediante la red de comunicación mundial, el internet. Para ello, se realizará una revisión básica y necesaria de los aspectos metodológicos de la macroeconomía, microeconomía, política económica y análisis económicos

#### **4.4. Enfoque de la Investigación**

El enfoque es cuantitativo ya que con la información recopilada se construye el modelo econométrico y para su estimación se utilizó las series de tiempo; por lo tanto, con este análisis econométrico se busca medir el impacto de la presión fiscal en el crecimiento de la economía ecuatoriana durante el periodo 2007-2016.

#### **4.5. Fuentes de información**

Para el presente caso de estudio se acudirán a fuentes secundarias como lo son el SRI, la SENA, el IESS, ISSFA, ISSPOL, BDE y BCE a través de la web como una de las fuentes principales de información, siendo estos organismos técnicos y autónomos que tienen la responsabilidad de recaudar los tributos internos como es el caso del SRI, las recaudaciones fruto del comercio exterior en el caso de la SENA, las contribuciones a la seguridad social de cada organismo encargado y las recaudaciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados información detallada en el Banco de Desarrollo del Ecuador, además brindar información de coyuntura económica como el Banco Central del Ecuador. La utilización de este medio será para dar a conocer cuánto se ha estado recaudando por concepto de impuestos en el período estudiado, cuanto ha crecido el PIB en el período de estudio, lo cual se lo realizará a través de cuadros estadísticos con las cifras e información tomada de dicha página.

#### **4.6. Métodos de investigación**

Se aplicó el método estadístico para recolectar, analizar y hacer inferencias a partir de datos con el objetivo de comunicar los hallazgos de la investigación y comprobar las hipótesis que permitan obtener las conclusiones sobre la falsedad o veracidad de tales hipótesis.

Se utilizó el modelo econométrico de series de tiempo para estudiar las fluctuaciones temporales de las variables en estudio ya que constituyen la herramienta para el análisis de datos de corte longitudinal, como las recaudaciones tributarias, contribuciones a la seguridad social, la variable presión fiscal que es la suma de las anteriores y el PIB.

El método analítico-sintético para el análisis del comportamiento de las variables explicativas y dependiente con el fin de determinar de qué manera una variable influye en la otra.

Los métodos bibliográfico e histórico a fin de recopilar la base de datos de las variables relacionadas en el estudio, utilizando fuentes secundarias como las publicadas por los diferentes tipos de organismos gubernamentales. En cuanto al histórico es importante porque aporta información teórica sobre la relación entre el crecimiento económico y la estructura impositiva a través del tiempo.

#### 4.7. Variables del modelo Econométrico

Para efectos de realizar este modelo econométrico, se ha estimado la incorporación de dos variables, las cuales recogen los efectos de la presión fiscal y el valor total del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador. Las variables son trimestrales y tienen la siguiente forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \mu$$

Donde:

y = variable PIB

X<sub>1</sub> = variable Presión Fiscal

μ = variable aleatoria o error

$$PIB = \beta_0 + \beta_1 Presión_{Fiscal} + \mu$$

Se espera que el  $\beta_1 Presión_{Fiscal} > 0$ , esto sugiere que a medida que haya mayor presión fiscal también aumentará el crecimiento económico. La variable PIB se la obtuvo de la base de datos del Banco Central del Ecuador (2017) y la variable Presión Fiscal se la obtuvo de la base de datos de la Superintendencia de Bancos (2017), corroborando con la información de las recaudaciones tributarias del SRI, la SENA E y los GAD's a través del Banco de Desarrollo del Ecuador; además de las contribuciones a la seguridad social.

Adicionalmente se analizará otro modelo econométrico que en este caso es múltiple, debido a la recopilación de datos individuales que en su conjunto suman el valor de la presión fiscal, por ende tenemos más variables que corresponden a las recaudaciones tributarias del SRI, SENA E, GAD's y las contribuciones a la seguridad social.

Ambos modelos se analizarán por separado y al final elegiremos el que mejor explique a la variable dependiente. Los datos son trimestrales y tienen la siguiente forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu$$

*Donde:*

y = variable PIB

X<sub>1</sub> = variable SRI

X<sub>2</sub> = variable SENAE

X<sub>3</sub> = variable GAD

X<sub>4</sub> = variable contribuciones a la seguridad social

μ = variable aleatoria o error

Así mismo se espera que las variables independientes o explicativas sean mayores a cero, esto sugiere que a medida que haya mayor presión fiscal también aumentará el crecimiento económico. La variable PIB se la obtuvo de la base de datos del Banco Central del Ecuador (2017) y las demás variables se recabaron de la base de datos del SRI, la SENAE y los GAD's a través del Banco de Desarrollo del Ecuador, adicionalmente se incluyeron las contribuciones a la seguridad social, cuyos datos fueron recopilados de las páginas oficiales de estos organismos.

#### **4.8. Software Estadístico Utilizado**

Para el presente análisis económico y el tratamiento de los datos recopilados se utilizará el paquete de software estadístico R (v.3.4.1) y R Studio (v.1.053).

#### 4.9. Recopilación de Datos de las variables

Cuadro 1: Desglose trimestral de las variables PIB y Presión Fiscal en millones de dólares (2007 – 2016)

TRIMESTRE	PIB	SRI - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	SENAE - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	GAD - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	C.S.SOCIAL (IESS+ISSFA+ISSPOL )	TOTAL PRESION FISCAL
2007.I	11.972.101.000,0 0	1.060.896.000,18	167.134.000,78	62.934.000,07	369.530.000,33	1.660.494.001,3 6
2007.II	12.483.035.000,0 0	1.450.811.000,94	228.562.000,55	86.064.000,49	505.345.000,41	2.270.782.002,3 9
2007.III	12.923.037.000,0 0	1.375.856.000,76	216.754.000,03	81.618.000,03	479.237.000,10	2.153.465.000,9 2
2007.IV	13.629.604.000,0 0	1.256.545.000,60	197.957.000,61	74.540.000,30	437.678.000,75	1.966.720.002,2 7
2008.I	14.505.871.000,0 0	1.342.500.000,95	217.838.000,10	82.992.000,47	454.430.000,29	2.097.760.001,8 0
2008.II	15.788.923.000,0 0	1.647.782.000,35	267.373.000,94	101.864.000,76	557.766.000,61	2.574.785.002,6 5
2008.III	16.213.465.000,0 0	1.699.286.000,05	275.731.000,08	105.048.000,68	575.200.000,37	2.655.265.001,1 8
2008.IV	15.254.376.000,0 0	1.504.941.000,73	244.196.000,21	93.034.000,45	509.415.000,73	2.351.586.002,1 1
2009.I	15.022.003.000,0 0	1.511.123.000,63	200.429.000,28	91.257.000,69	454.666.000,45	2.257.475.002,0 6
2009.II	15.588.869.000,0 0	2.002.668.000,29	265.625.000,77	120.942.000,38	602.562.000,28	2.991.797.001,7 1
2009.III	15.779.977.000,0 0	1.764.321.000,73	234.012.000,45	106.548.000,48	530.848.000,63	2.635.729.002,3 0
2009.IV	16.128.837.000,0 0	1.571.674.000,82	208.460.000,55	94.914.000,42	472.885.000,08	2.347.933.001,8 7
2010.I	16.762.628.000,0 0	1.907.913.000,77	301.585.000,98	107.342.000,90	616.285.000,07	2.933.125.002,7 2
2010.II	17.070.795.000,0	2.099.974.000,46	331.945.000,21	118.148.000,61	678.323.000,58	3.228.390.001,8

TRIMESTRE	PIB	SRI - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	SENAE - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	GAD - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	C.S.SOCIAL (IESS+ISSFA+ISSPOL )	TOTAL PRESION FISCAL
	0					7
2010.III	17.429.358.000,0 0	1.960.352.000,51	309.875.000,02	110.293.000,21	633.223.000,58	3.013.743.001,3 2
2010.IV	18.292.586.000,0 0	1.896.427.000,15	299.770.000,27	106.696.000,64	612.574.000,72	2.915.467.001,7 9
2011.I	18.922.955.000,0 0	1.983.740.000,96	270.593.000,62	119.089.000,51	903.217.000,18	3.276.639.002,2 7
2011.II	19.728.114.000,0 0	2.421.646.000,61	330.326.000,46	145.378.000,21	1.102.600.000,02	3.999.950.001,3 0
2011.III	19.968.470.000,0 0	2.101.038.000,98	286.593.000,74	126.131.000,24	956.624.000,14	3.470.386.002,1 0
2011.IV	20.657.125.000,0 0	2.214.746.000,75	302.104.000,13	132.957.000,43	1.008.396.000,43	3.658.203.001,7 4
2012.I	21.622.937.000,0 0	2.581.393.000,82	295.847.000,59	148.355.000,45	1.106.963.000,57	4.132.558.002,4 3
2012.II	21.908.844.000,0 0	3.092.091.000,70	354.377.000,50	177.705.000,80	1.325.963.000,07	4.950.136.002,0 6
2012.III	22.106.937.000,0 0	2.729.205.000,59	312.787.000,96	156.850.000,35	1.170.348.000,80	4.369.190.002,7 0
2012.IV	22.285.826.000,0 0	2.687.965.000,41	308.061.000,51	154.480.000,24	1.152.664.000,02	4.303.170.001,1 8
2013.I	23.019.786.000,0 0	2.945.607.001,00	312.692.000,01	166.443.000,64	1.070.227.000,85	4.494.969.002,5 0
2013.II	23.441.324.000,0 0	3.478.904.000,35	369.304.000,26	196.577.000,93	1.263.990.000,43	5.308.775.001,9 7
2013.III	24.238.576.000,0 0	3.153.497.000,66	334.760.000,60	178.190.000,59	1.145.760.000,41	4.812.207.002,2 7
2013.IV	24.429.973.000,0 0	2.935.469.000,83	311.615.000,79	165.870.000,78	1.066.544.000,35	4.479.498.002,7 5
2014.I	25.019.457.000,0 0	3.100.101.000,55	320.032.000,62	173.305.000,33	1.098.625.000,03	4.692.063.001,5 3
2014.II	25.671.566.000,0	3.653.779.000,50	377.190.000,42	204.257.000,65	1.294.839.000,39	5.530.065.001,9

TRIMESTRE	PIB	SRI - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	SENAE - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	GAD - RECAUDACIONES TRIBUTARIAS	C.S.SOCIAL (IESS+ISSFA+ISSPOL )	TOTAL PRESION FISCAL
	0					6
2014.III	25.995.655.000,0 0	3.368.597.000,83	347.750.000,28	188.315.000,11	1.193.775.000,69	5.098.437.001,9 0
2014.IV	25.605.582.000,0 0	3.191.012.000,57	329.417.000,63	178.387.000,54	1.130.842.000,40	4.829.658.002,1 3
2015.I	25.247.865.000,0 0	3.459.099.000,83	519.389.000,49	238.723.000,25	1.276.217.000,56	5.493.428.002,1 2
2015.II	25.291.089.000,0 0	3.774.192.000,68	566.701.000,19	260.468.000,79	1.392.469.000,49	5.993.830.002,1 5
2015.III	24.877.805.000,0 0	3.762.627.000,52	564.964.000,66	259.670.000,64	1.388.202.000,58	5.975.463.002,4 0
2015.IV	24.760.049.000,0 0	2.697.144.000,42	404.980.000,64	186.138.000,33	995.097.000,93	4.283.359.002,3 1
2016.I	23.893.045.000,0 0	2.914.722.000,54	488.421.000,30	214.019.000,89	1.144.153.000,07	4.761.315.001,7 9
2016.II	24.244.117.000,0 0	3.219.200.000,43	539.442.000,79	236.376.000,84	1.263.673.000,64	5.258.691.002,7 0
2016.III	24.404.100.000,0 0	3.408.930.000,82	571.235.000,99	250.308.000,21	1.338.150.000,92	5.568.623.002,9 4
2016.IV	25.260.949.000,0 0	3.021.982.000,84	506.394.000,95	221.895.000,71	1.186.257.000,32	4.936.528.002,8 1

**Elaborado por:** Los Autores

**Fuente:** SRI - Superintendencia de Bancos

## 5. RESULTADOS

Para elaborar el modelo econométrico que nos permita observar la relación entre la Presión Fiscal y el crecimiento económico del Ecuador medido por el PIB, se analizan las siguientes variables:

- **Variable dependiente**
  - PIB
- **Variables explicativas**
  - Presión Fiscal
    - Recaudaciones Tributarias
      - Servicio de Rentas Internas
      - Servicio Nacional de Aduana del Ecuador
      - Gobiernos Autónomos Descentralizados
    - Contribuciones a la Seguridad Social
      - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
      - Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas
      - Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional

Se plantean dos hipótesis en la investigación y de acuerdo a los resultados se verificará si se cumple con las mismas:

1. La presión fiscal no incide negativamente en el crecimiento económico del Ecuador en el período estudiado.
2. El crecimiento de la economía ecuatoriana que se mide a través del PIB tiene relación con el crecimiento de la presión fiscal en el mismo período 2007-2016

### 5.1. Análisis descriptivo e inferencial de los datos

De acuerdo a la información suministrada se obtienen estadísticas descriptivas para observar el comportamiento de los datos e identificar patrones de cada una de las variables de estudio.

#### 5.1.1. Variable dependiente

##### 1. PIB

*Cuadro 2: Análisis descriptivo de datos – variable PIB*

Variable	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
PIB	11,972	16,044	21,140	20,186	24,411	25,996

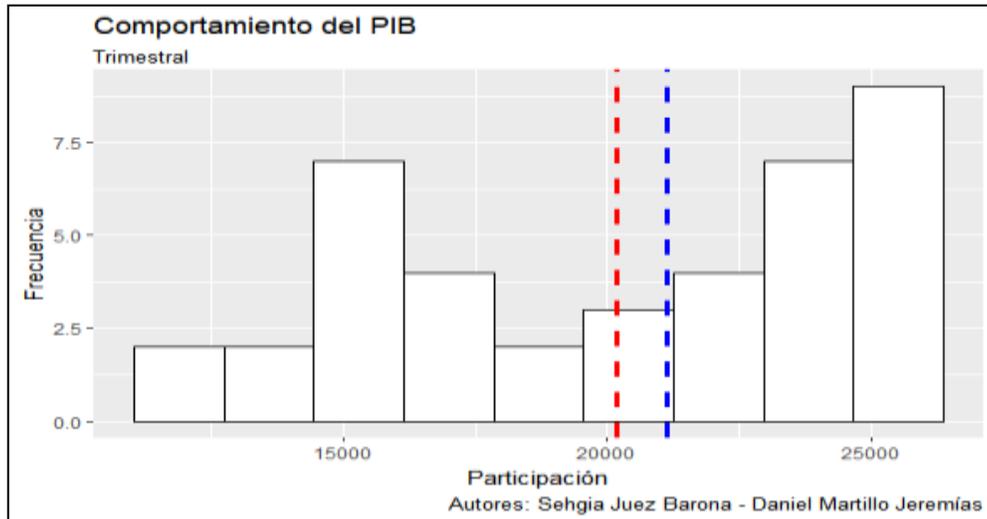


Figura 1:

Histograma comportamiento del PIB

Cuadro 3: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
PIB	3.6491	2	0.1613

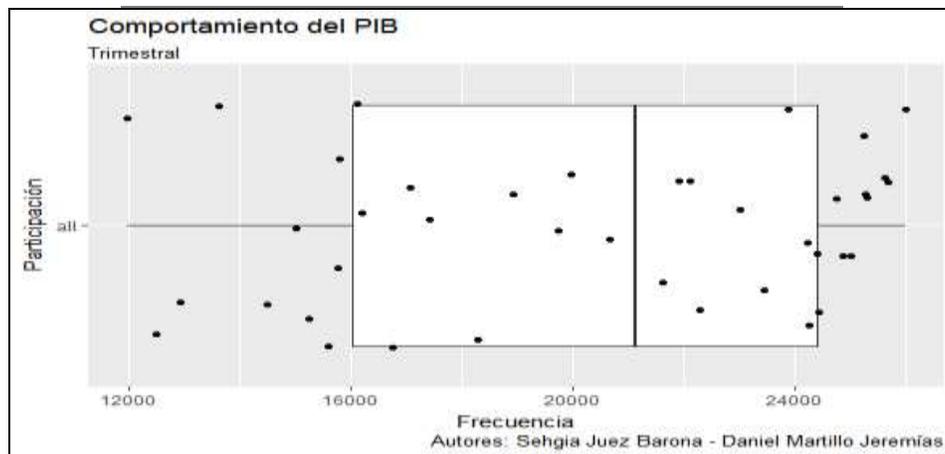


Figura 2: Diagrama de cajas comportamiento del PIB

### 5.1.2. Variables independientes o explicativas

#### 1. SRI – Recaudaciones tributarias

Cuadro 4: Análisis descriptivo de datos – variable SRI recaudaciones tributarias

Variable	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
SRI	1,061	1,748	2,502	2,449	3,113	3,774

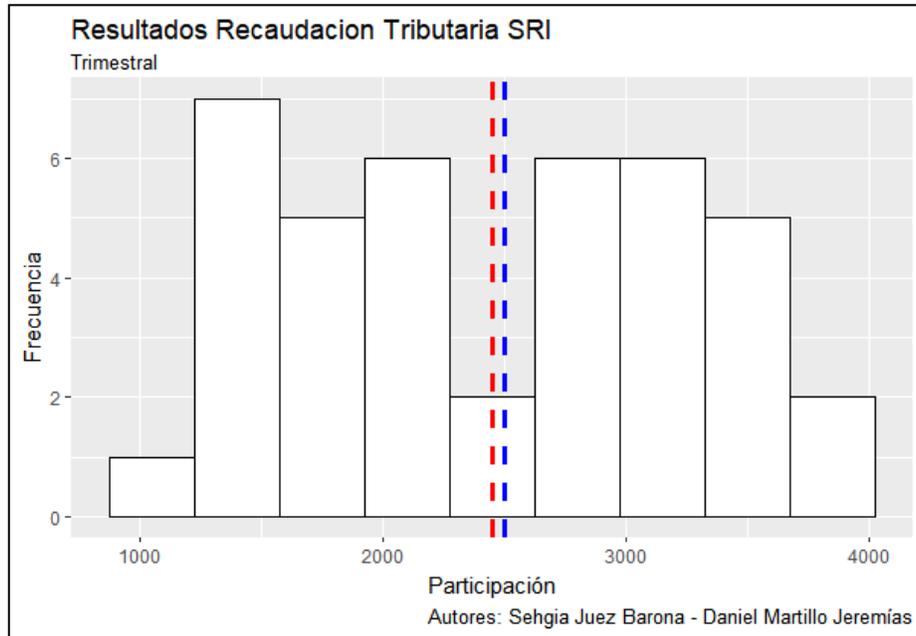


Figura 3:

Histograma comportamiento recaudación tributaria SRI

Cuadro 5: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
SRI	2.8407	2	0.2416

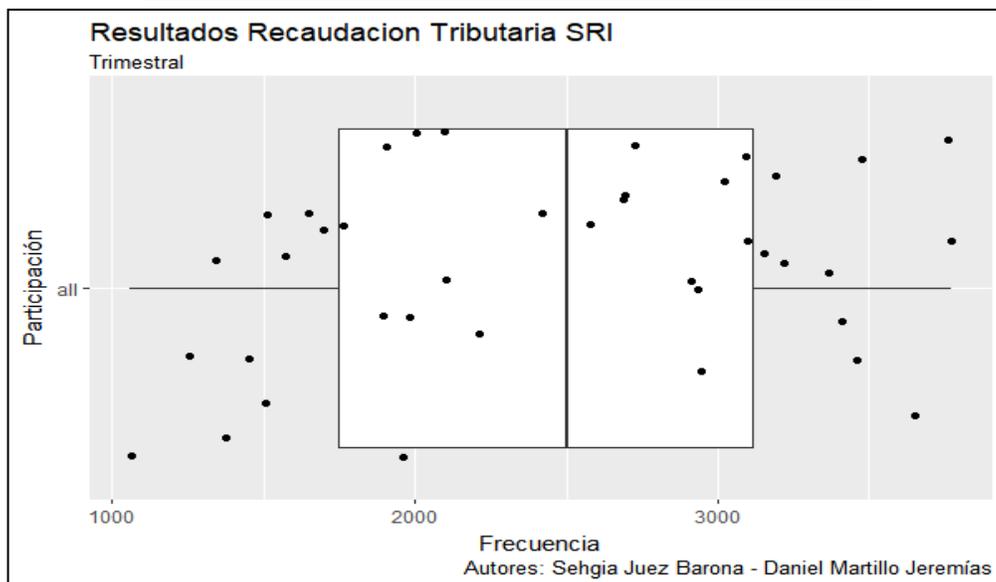


Figura 4: Diagrama de cajas comportamiento de las recaudaciones tributarias SRI

**2. SENA – Recaudaciones tributarias**

Cuadro 6: Análisis descriptivo de datos – variable SENA recaudaciones tributarias

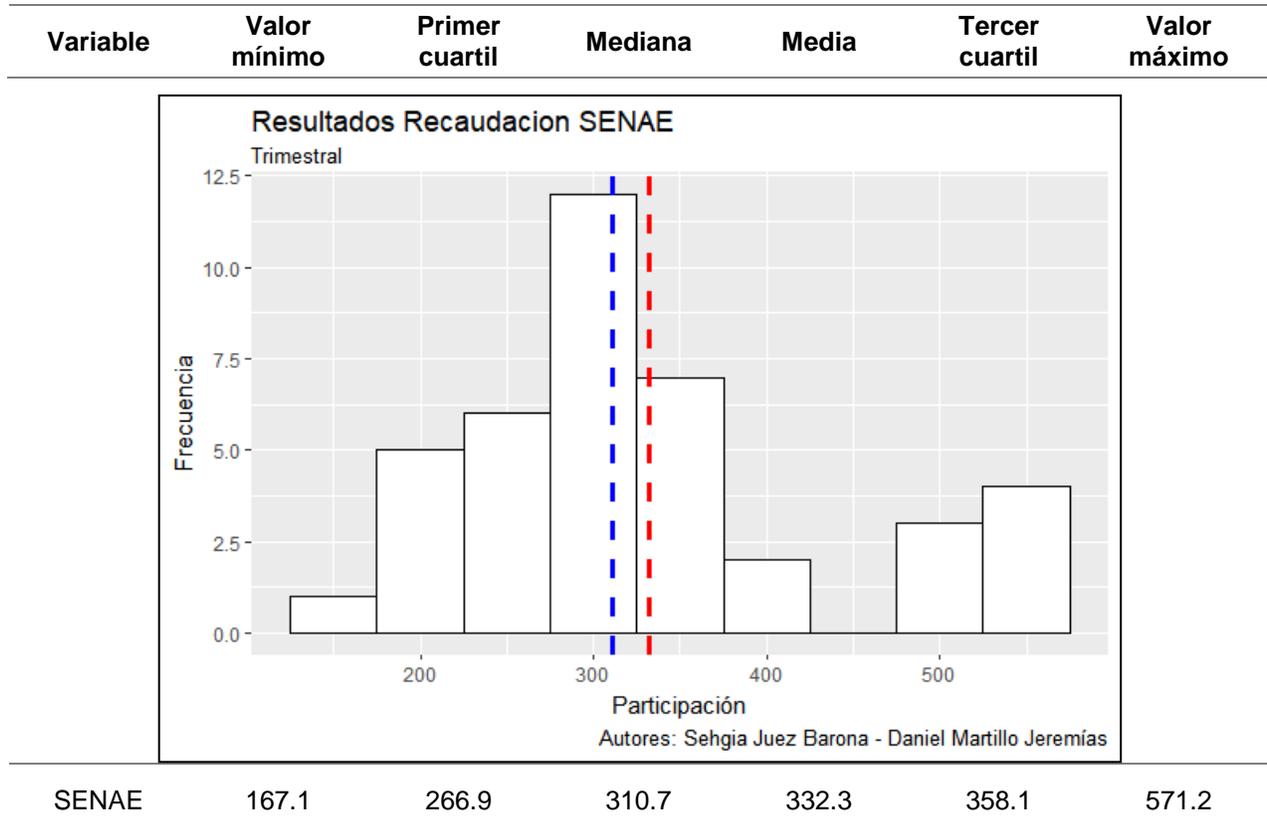
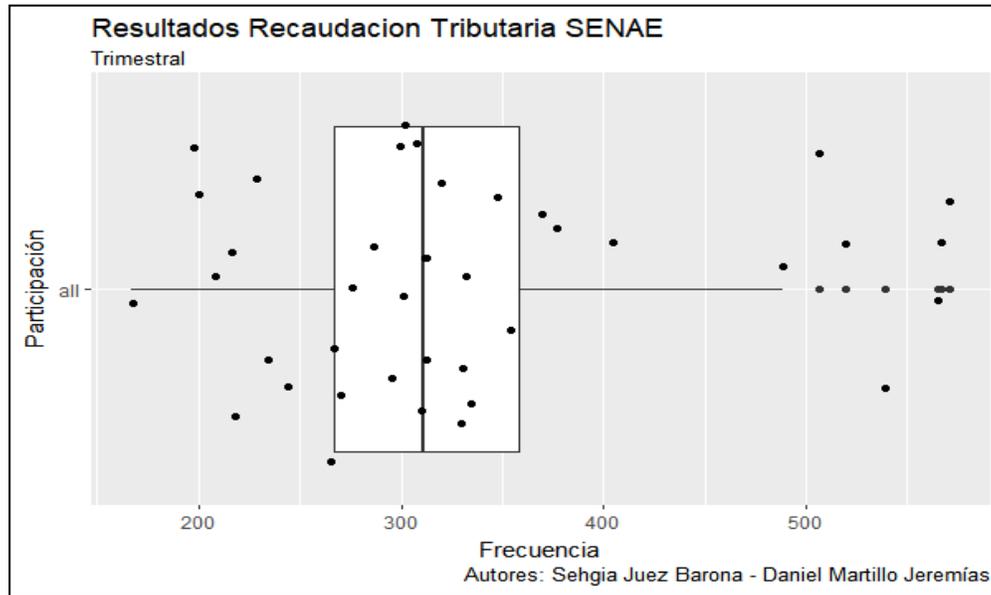


Figura 5: Histograma comportamiento recaudación tributaria SENA

Cuadro 7: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
SENAE	5.5967	2	0.06091



Figura

6:

Diagrama de cajas comportamiento de las recaudaciones tributarias SENA

### 3. GAD – Recaudaciones tributarias

Cuadro 8: Análisis descriptivo de datos – variable GAD recaudaciones tributarias

Variable	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
GAD	62.96	106.17	146.87	150.60	186.68	260.47

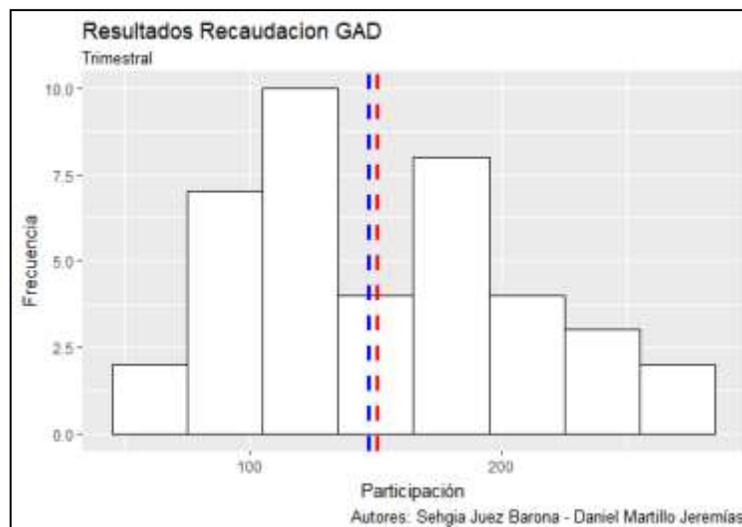


Figura 7: Histograma comportamiento recaudación tributaria GAD

Cuadro 9: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
GAD	2.4957	2	0.2871

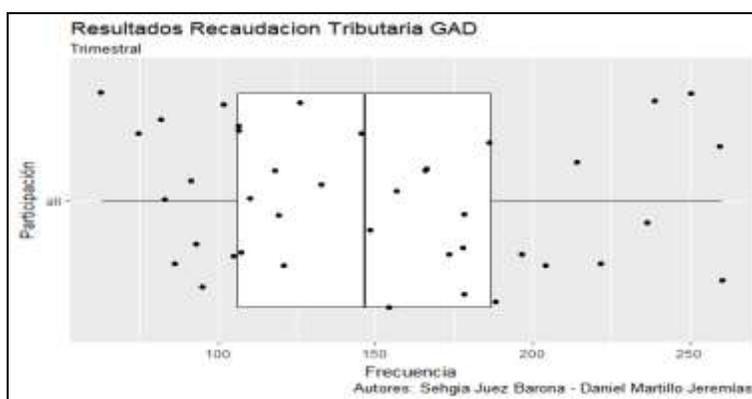


Figura 8: cajas

de las recaudaciones tributarias GAD

Diagrama de comportamiento

#### 4. Contribuciones a la seguridad social: IESS, ISSFA e ISSPOL

Cuadro 10: Análisis descriptivo de datos – variable C. S. Social

Variable	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
C. S. Social	369.5	570.8	1037.5	911.6	1174.3	1392.5

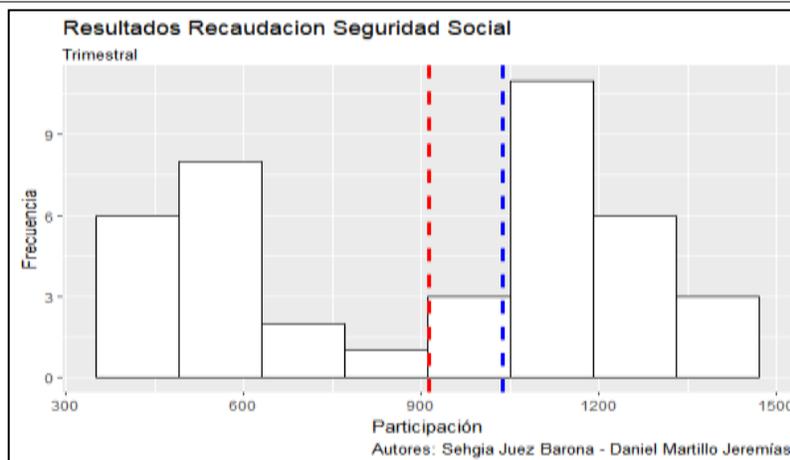


Figura 9:

Histograma

comportamiento contribuciones a la seguridad social

Cuadro 11: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
C. S. Social	4.2268	2	0.1208

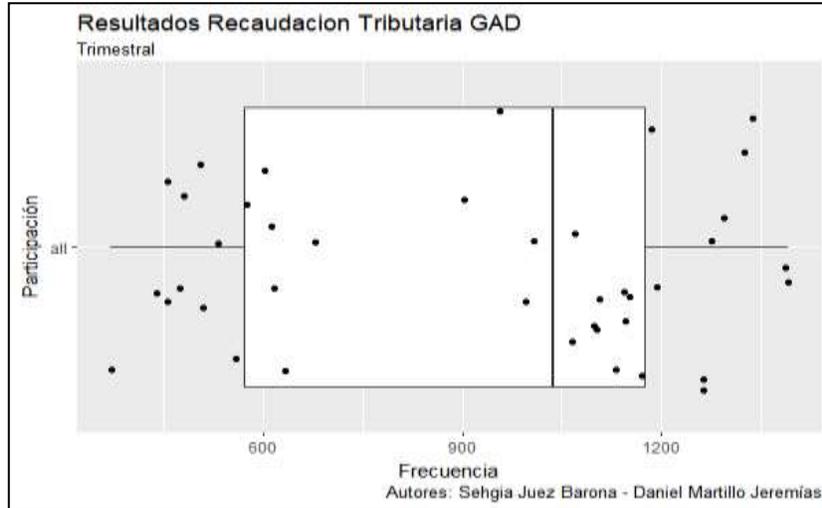


Figura 10: cajas

Diagrama de comportamiento

de las contribuciones a la seguridad social

## 5. Presión Fiscal

Cuadro 12: Análisis descriptivo de datos – variable Presión Fiscal

Variable	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
Presión Fiscal	1660	2650	4066	3843	4856	5994

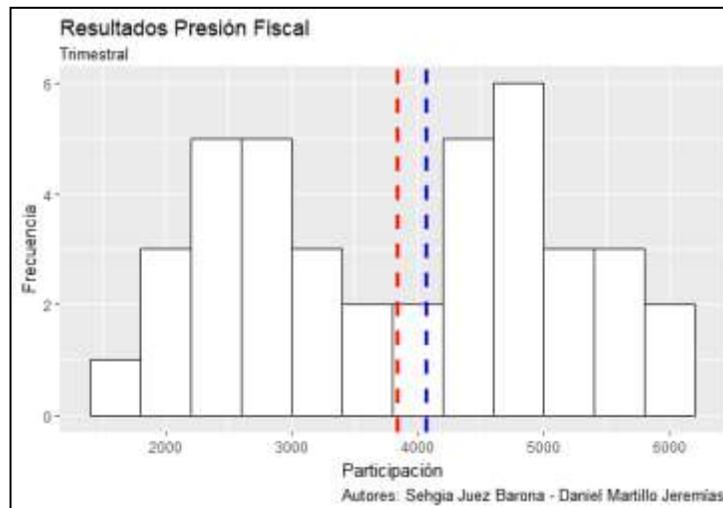


Figura 11:

Histograma

comportamiento Presión Fiscal

Cuadro 13: Prueba de Normalidad Test Jarque-Bera

Variable	X-squared	Df	p-value
Presión Fiscal	2.8444	2	0.2412

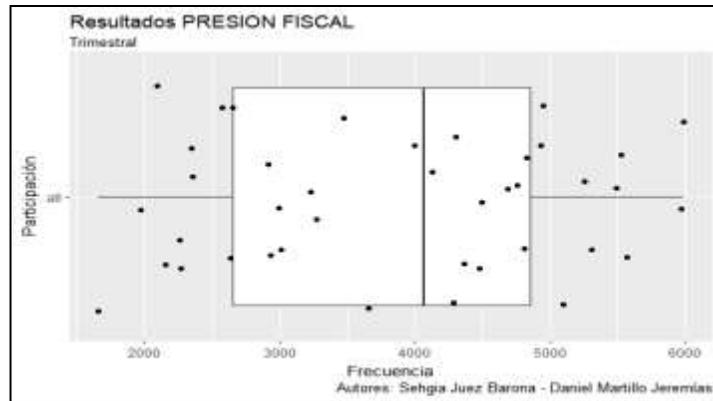


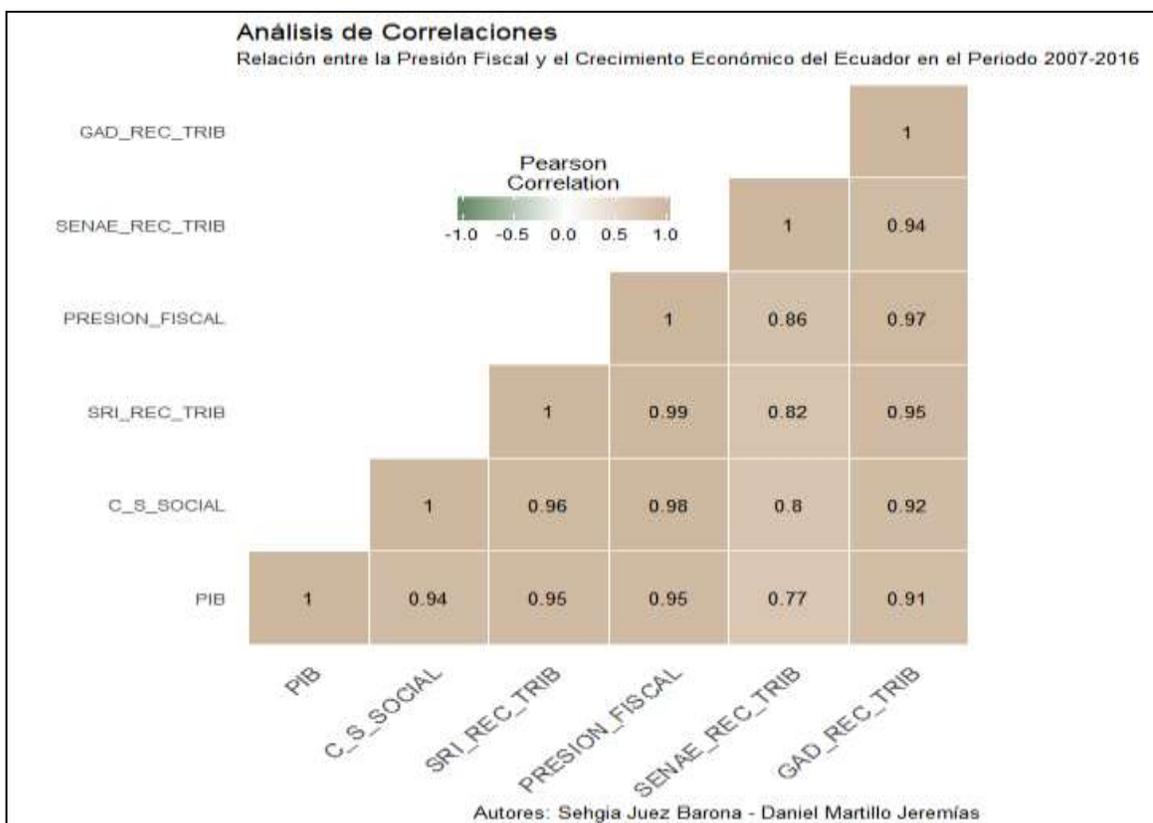
Figura 12: comportamiento

Diagrama de cajas Presión Fiscal

5.1.3. Análisis de correlaciones

Realizado el análisis descriptivo de los datos, es necesario poder inferir sobre ellos y buscar si existe alguna relación entre las variables de estudio; para ello es preciso un análisis de correlaciones donde se verificó la existencia o no de una relación lineal entre las variables, para lo cual se obtiene una mat

riz  
de  
corr  
elac  
ion  
es  
a  
fin  
de  
det



erminar la linealidad entre pares de variables.

*Figura 13: Análisis de correlaciones*

Como se evidencia en la figura # 13 de la matriz de correlaciones existe una fuerte relación lineal entre las variables como ejemplo la relación entre *PIB vs. PRESION\_FISCAL* donde ésta asciende a 0.95, al igual que la relación entre *PIB vs. SRI\_REC\_TRIB*

## **5.2. Modelo de Regresión Lineal Múltiple**

De acuerdo al análisis inferencial del enunciado anterior, la existencia de una relación lineal entre las variables del estudio inciden en la construcción de un modelo de Regresión Lineal Múltiple, se descarta la variable de Presión Fiscal en este modelo ya que representa la sumatoria de las demás variables, pero al finalizar se estudiará su relación directa con el PIB para contrastarla con el resultado de las demás variables.

### 5.2.1. Especificación y estimación del modelo de Regresión Lineal Múltiple

La finalidad del modelo de regresión lineal múltiple es explicar el comportamiento de una variable dependiente en función de otras variables independientes o explicativas. Se utilizaron los datos recopilados de las recaudaciones tributarias de los diferentes organismos y las contribuciones a la seguridad social, empleados en el análisis descriptivo anteriormente visto.

Se considera que el PIB tiene correlación con las variables explicativas de las recaudaciones tributarias y las contribuciones a la seguridad social como se observa en la figura # 14 de los diagramas de dispersión, se explica según una función donde  $y$  es el PIB,  $X_1$  es para las recaudaciones del SRI,  $X_2$  recaudaciones de la SENAE,  $X_3$  recaudaciones de los GAD y  $X_4$  las contribuciones a la seguridad social que comprende el IESS, ISSFA e ISSPOL.

$$y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

$$PIB = f(SRI_{RECTRIB}, SENAE_{RECTRIB}, GAD_{RECTRIB}, C_{Social})$$

Para estimar y contrastar este modelo de forma econométrica, al tener especificada la forma matemática de la función agregamos una variable denominada perturbación aleatoria o error ( $\mu$ ) que recoge el efecto conjunto de otras variables que también afectan al PIB, pero no están expresadas en el modelo.

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \mu$$

Donde:

$y$  = variable PIB

$X_1$  = variable SRI

$X_2$  = variable SENAE

$X_3$  = variable GAD

$X_4$  = variable contribuciones a la seguridad social

$\mu$  = variable aleatoria o error

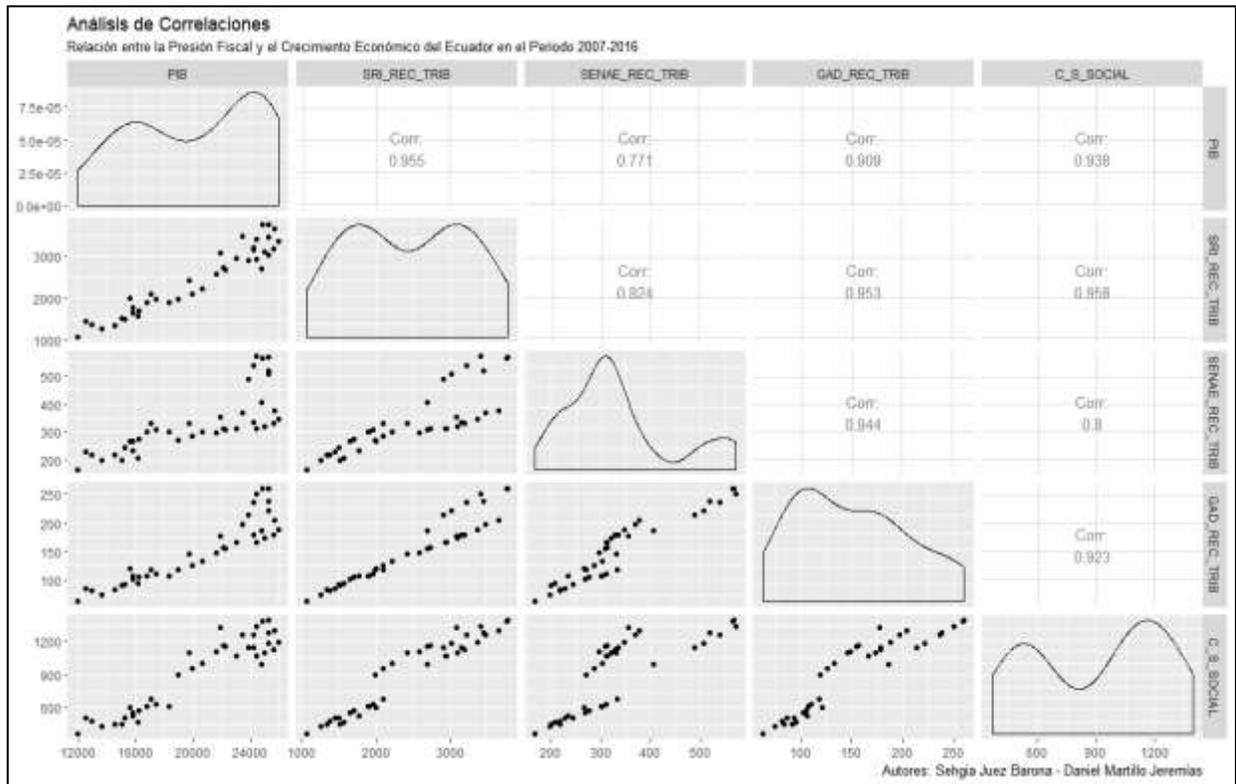


Figura 14: Diagrama de dispersión y análisis de correlaciones

### 5.2.2. Resultados de la Regresión

En primer lugar, se muestra información sobre las características descriptivas básicas: los valores mínimo y máximo, la mediana y los cuartiles. A continuación, aparece la estimación de los coeficientes asociados a cada una de las variables explicativas de la función (estimate), el error estándar de cada variable (Std. Error), el estadístico t de significación individual (t value) y el pvalor asociado al mismo (Pr(>|t|)). Finalmente, se observa el coeficiente de determinación (R-squared y Adjusted R-squared), el estadístico F (F-statistic) y la probabilidad del mismo (p-value).

Se identificaron aquellas variables que tienen un *pvalor* asociado al mismo (Pr (>|t|) mayor al 5% comprobándose la existencia de multicolinealidad y luego se descartó la variable con el mayor porcentaje para correr nuevamente el modelo con las variables restantes, suprimir una variable o aumentar el tamaño de la muestra son posibles soluciones para la colinealidad. Al finalizar se selecciona aquella variable cuyo *pvalor* sea menor al 5%, dado que este valor representa a  $\beta$  (beta).

En la figura # 15 que corresponde a la primera regresión, se observa que el modelo en su conjunto se especifica normalmente, pero al analizar cada variable independiente se detecta el problema de la multicolinealidad que debe corregirse a través de la técnica de ampliación del tamaño de la muestra o eliminación de una de las variables, ya que dicho problema es de la muestra y no de la población; por lo tanto, la variable GAD\_REC\_TRIB que tiene un *pvalor* de 0.32 superior a  $\alpha = 0.05$  se descarta por no ser significativa, continuando con la regresión del modelo con las variables restantes.

```
Call:
lm(formula = PIB ~ SRI_REC_TRIB + SENAE_REC_TRIB + GAD_REC_TRIB +
    C_S_SOCIAL)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2317.3  -728.2   103.5   804.9  3153.7

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  8363.760   1134.063    7.375 1.26e-08 ***
SRI_REC_TRIB    2.905     1.522    1.908  0.0646 .
SENAE_REC_TRIB -10.676     9.055   -1.179  0.2463
GAD_REC_TRIB   33.042    33.393    0.989  0.3292
C_S_SOCIAL     3.599     2.241    1.606  0.1173
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1324 on 35 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9218,    Adjusted R-squared:  0.9128
F-statistic: 103.1 on 4 and 35 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Figura 15: Resultados del modelo lineal múltiple con todas las variables

Luego de eliminar la variable GAD\_REC\_TRIB, se corrió nuevamente el modelo para verificar el *pvalor* en las otras variables. Como se observa en la figura # 16 que la variable SENAE\_REC\_TRIB tiene un *pvalor* de 0.49 siendo mayor a  $\alpha = 0.05$  del nivel de significancia, así mismo se puede analizar que la variable SRI\_REC\_TRIB disminuyó su *pvalor* del modelo original y se encuentra dentro de un rango inferior al 5%.

```

Call:
lm(formula = PIB ~ SRI_REC_TRIB + SENAE_REC_TRIB + C_S_SOCIAL)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2445.4  -786.2   86.4   908.1  3415.4

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7504.2219   728.8399   10.296 2.83e-12 ***
SRI_REC_TRIB    4.0528    0.9855    4.112 0.000217 ***
SENAE_REC_TRIB -2.3836    3.4287   -0.695 0.491389
C_S_SOCIAL      3.8939    2.2204    1.754 0.087990 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1323 on 36 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9196,    Adjusted R-squared:  0.9129
F-statistic: 137.2 on 3 and 36 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Figura 16: Resultados del modelo de regresión con las variables SRI, SENAE y C.S. Social

En la siguiente regresión la variable del SRI\_REC\_TRIB sigue disminuyendo al eliminar las variables con el *p*valor mayor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , por el contrario la variable C\_S\_SOCIAL aumentó al 0.09 como se observa en la figura # 17.

```

Call:
lm(formula = PIB ~ SRI_REC_TRIB + C_S_SOCIAL)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2344.6  -860.7   162.2   946.0  3307.2

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7361.5337   694.4437   10.601 9.14e-13 ***
SRI_REC_TRIB    3.8228    0.9218    4.147 0.000189 ***
C_S_SOCIAL      3.7994    2.2007    1.726 0.092606 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1314 on 37 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9185,    Adjusted R-squared:  0.9141
F-statistic: 208.5 on 2 and 37 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Figura 17: Resultados del modelo de regresión lineal múltiple con la variable SRI y C.S. Social

Finalmente, se elimina la variable C\_S\_SOCIAL que presenta un *p*valor mayor a  $\alpha = 0.05$  del nivel de significancia y, en la última regresión, como se observa en la figura # 18 se analiza a la variable SRI\_REC\_TRIB que al quedar sola muestra un *p*valor inferior al 0.01 por lo se infiere en continuar con un modelo de regresión lineal simple.

```

Call:
lm(formula = PIB ~ SRI_REC_TRIB)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2366.1  -823.1   -13.6    932.5   3245.4

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7089.9731    693.7995   10.22 1.86e-12 ***
SRI_REC_TRIB    5.3481     0.2696   19.84 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1348 on 38 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9119,    Adjusted R-squared:  0.9096
F-statistic: 393.4 on 1 and 38 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Figura 18: Resultados del modelo de regresión lineal simple entre la variable dependiente PIB y la variable explicativa recaudaciones tributarias SRI

**5.3. Modelo de Regresión Lineal Simple (RLS)**

Luego de analizar cada variable y detectar multicolinealidad se eliminaron aquellas no significativas, quedando únicamente la variable SRI\_REC\_TRIB en función del PIB por lo que se especifica un modelo de regresión lineal simple, relacionando las variables Presión Fiscal y PIB, que son el objetivo del estudio de esta investigación, a fin de determinar cuál de las dos variables exógenas explican significativamente el comportamiento de la variable endógena.

La Presión Fiscal se analizará por separado debido a que es el resultado agregado de las variables descartadas y la variable seleccionada del SRI.

**5.3.1. Especificación y estimación del modelo de RLS entre la variable dependiente PIB y la variable explicativa Presión Fiscal**

Se considera que el PIB tiene correlación con la Presión Fiscal, y se explica según una función donde  $y$  es el PIB,  $X_1$  es para la Presión Fiscal.

$$y = f(X_1)$$

$$PIB = f(Presión_{Fiscal})$$

Para estimar y contrastar este modelo econométrico, teniendo especificada la forma matemática de la función se agrega una variable denominada perturbación aleatoria o error ( $\mu$ ).

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \mu$$

Donde:

$y$  = variable PIB

$X_1$  = variable Presión Fiscal

$\mu$  = variable aleatoria o error

### 1. Resultados de la Regresión

```
Call:
lm(formula = PIB ~ PRESION_FISCAL)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2486.24  -895.72    62.87   837.11  3092.39

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7247.939    687.266   10.55 7.63e-13 ***
PRESION_FISCAL  3.366     0.170   19.80 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1350 on 38 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9117,    Adjusted R-squared:  0.9093
F-statistic: 392.2 on 1 and 38 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Figura 19: Resultados del modelo de regresión lineal simple entre la variable PIB y Presión Fiscal

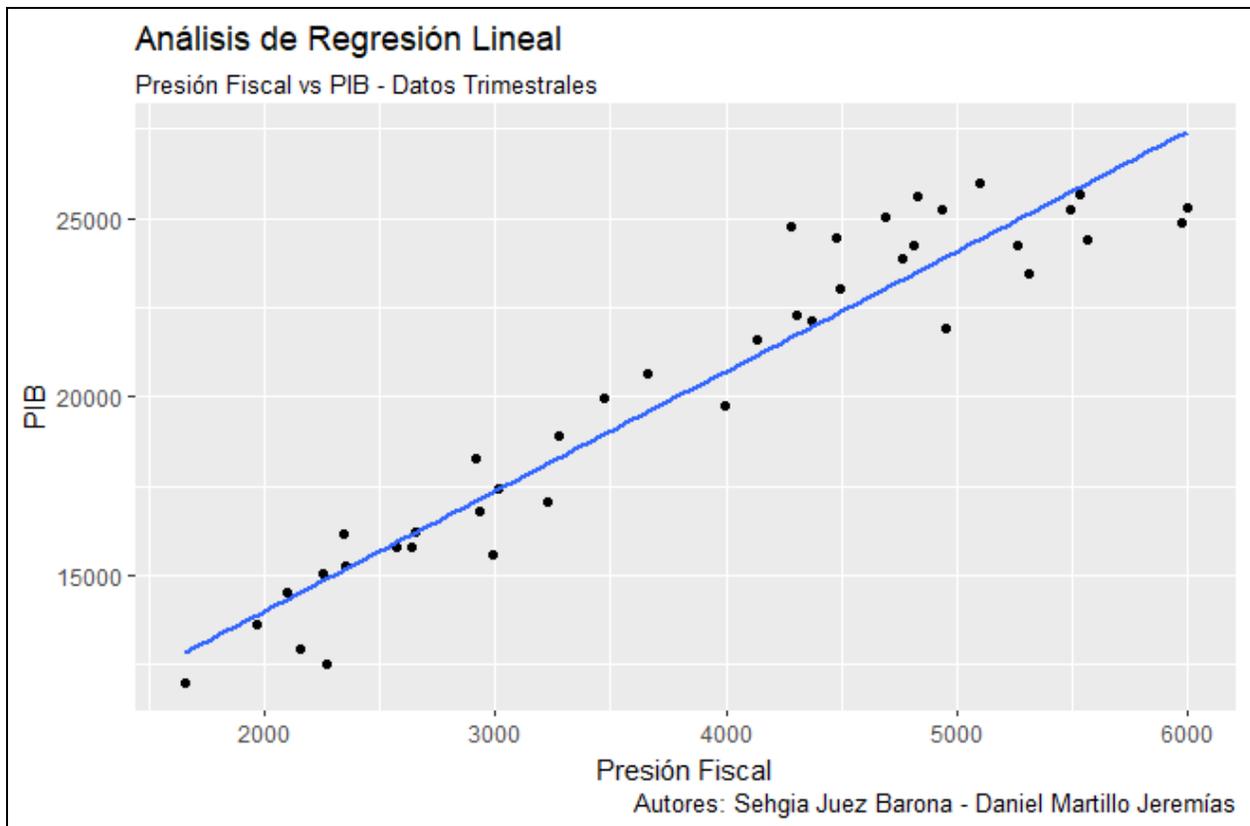


Figura 20: Análisis de Regresión Lineal PIB - Presión Fiscal

### 5.3.2. Análisis de varianza

```
> anova(ab5)
Analysis of Variance Table

Response: PIB
          Df    Sum Sq  Mean Sq F value    Pr(>F)
PRESION_FISCAL  1 714521484 714521484  392.22 < 2.2e-16 ***
Residuals      38  69225207  1821716
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figura 21: Anova del modelo de regresión lineal entre la variable PIB y PRESIÓN\_FISCAL

```
> anova(ab4)
Analysis of Variance Table

Response: PIB
          Df    Sum Sq  Mean Sq F value    Pr(>F)
SRI_REC_TRIB  1 714714318 714714318  393.43 < 2.2e-16 ***
Residuals      38  69032373  1816641
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figura 22: Anova del modelo de regresión lineal entre la variable PIB y SRI\_REC\_TRIB

### 5.3.3. Selección del modelo mediante criterios de información

Se escogió el modelo a través del criterio de información bayesiano (BIC) que trabaja mejor con datos trimestrales sin límite de observaciones. El BIC generalmente penaliza parámetros libres con más fuerza que hace el criterio de Akaike (AIC), como se observa en el cuadro # 16 el modelo adecuado es el de las variables PIB y PRESIÓN\_FISCAL.

Cuadro 14: Selección del modelo mediante el criterio bayesiano

Modelo	df	BIC
$Pib = \beta_0 + \beta_1 SRI_{REC\_TRIB}$	3	699.0300
$Pib = \beta_0 + \beta_1 PRESIÓN_{FISCAL}$	3	699.1416

### 5.3.4. Pruebas de hipótesis del modelo escogido de la variable dependiente PIB en función de la variable explicativa PRESIÓN\_FISCAL

#### 1. Test de normalidad Jarque-Bera de los residuos.

Cuadro 15: Test Jarque-Bera del modelo escogido

Modelo	X-squared	df	p-value
$Pib = \beta_0 + \beta_1 PRESIÓN_{FISCAL}$	0.36399	2	0.8336

#### 2. Análisis de residuos

Cuadro 16: Análisis de residuos - Descripción de datos

Modelo	Valor mínimo	Primer cuartil	Mediana	Media	Tercer cuartil	Valor máximo
$Pib = \beta_0 + \beta_1 PRESIÓN_{FISCAL}$	-1.938580	-0.692188	0.047878	-0.006063	0.634978	2.324006

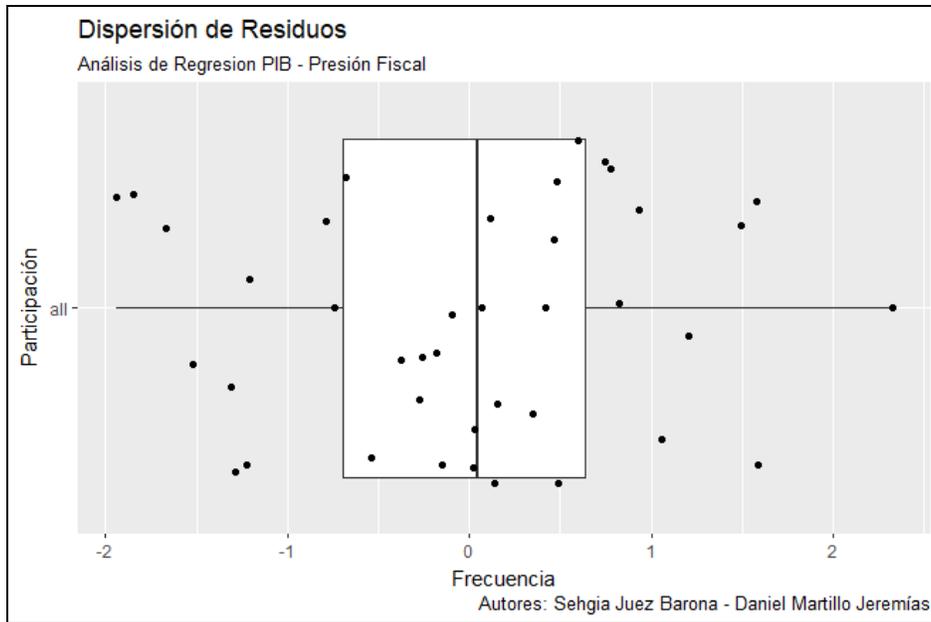


Figura 23: Diagrama de cajas de la dispersión de residuos

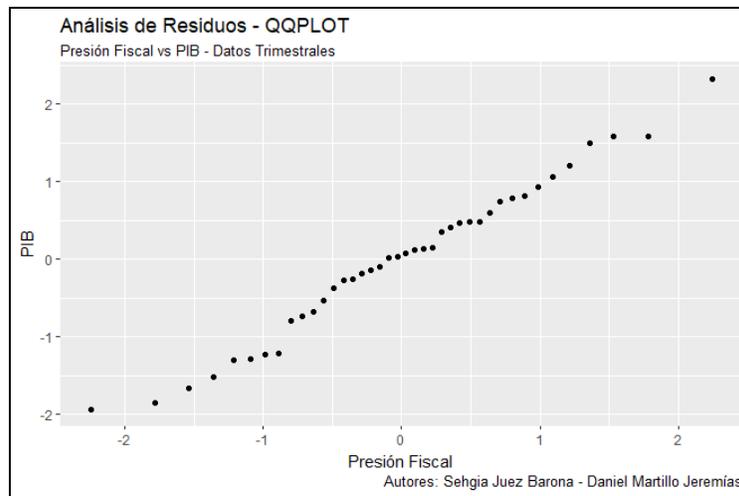


Figura 24: Análisis de residuos del modelo escogido

### 3. Test de Shapiro de distribución normal

```
> shapiro.test(res1)

      Shapiro-wilk normality test

data:  res1
w = 0.9838, p-value = 0.8259
```

### 4. Prueba de autocorrelación mediante el Test de Durbin-Watson

```
Durbin-watson test

data:  ab5
DW = 1.6654, p-value = 0.1089
```

## 5. Prueba de heterocedasticidad mediante el Test de Breusch-Pagan

El test de Breusch-Pagan permite verificar la existencia de heterocedasticidad al rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad, el estadístico es de 4.5307 y que a un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  indica que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto existe heterocedasticidad.

### 5.3.5. Corrección del modelo de regresión lineal simple

Para eliminar la heterocedasticidad que se verificó a través del test de Breusch-Pagan en el análisis anterior, se procede a estimar el modelo con las variables logarítmicas:

```
> bptest(ab5)
studentized Breusch-Pagan test
BP = 4.5307, df = 1, p-value = 0.03329
```

$$\log y = \beta_0 + \beta_1 \log X_1 + \mu$$

Donde:

$\log y$  = logaritmo de la variable PIB

$\log X_1$  = logaritmo de la variable Presión Fiscal

$\mu$  = variable aleatoria o error

## 1. Resultados de la regresión del modelo logarítmico

```
> ab6=lm(log(PIB)~log(PRESION_FISCAL))
> summary(ab6)

Call:
lm(formula = log(PIB) ~ log(PRESION_FISCAL))

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.156569 -0.035962  0.007979  0.042713  0.123452

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    4.65883    0.22564   20.65 <2e-16 ***
log(PRESION_FISCAL) 0.63793    0.02751   23.19 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.06165 on 38 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.934,    Adjusted R-squared:  0.9323
F-statistic: 537.8 on 1 and 38 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Figura 25: Resultados de la corrección del modelo logarítmico de regresión lineal

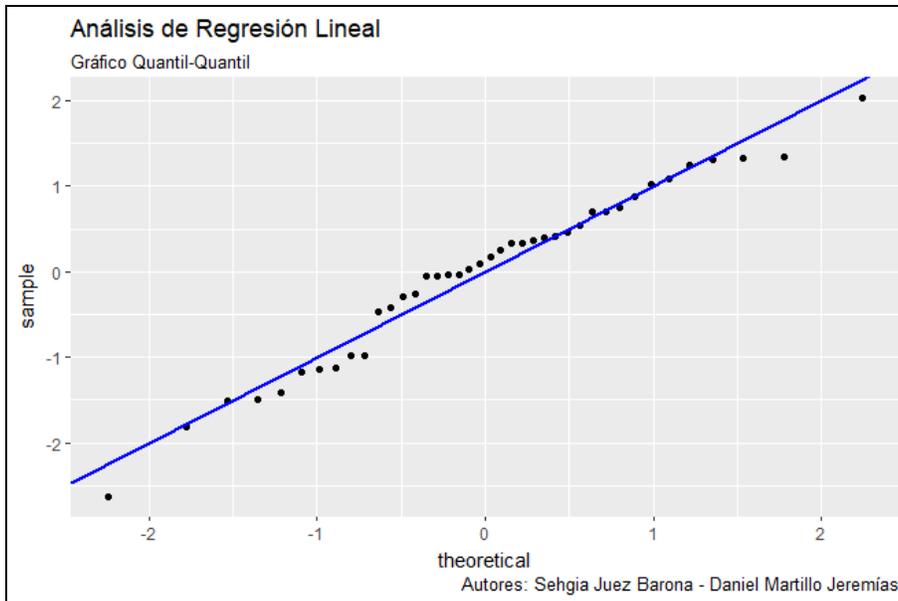


Figura 26: Análisis de Regresión del modelo logarítmico

## 2. Análisis de varianza del modelo logarítmico

```
> anova(ab6)
Analysis of Variance Table

Response: log(PIB)
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
log(PRESION_FISCAL)  1  2.0436   2.0436  537.77 < 2.2e-16 ***
Residuals          38  0.1444   0.0038
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figura 27: Anova del modelo de regresión lineal con logaritmos

## 3. Pruebas de hipótesis del modelo logarítmico $\log PIB$ en función de $\log PRESIÓN\_FISCAL$

### 5.3.5.3.1. Jarque Bera Test de normalidad de los residuos

Cuadro 17: Test Jarque-Bera del modelo logarítmico

Modelo	X-squared	df	p-value
$\log Pib = \beta_0 + \beta_1 \log PRESIÓN\_FISCAL$	1.4111	2	0.4938

### 5.3.5.3.2. Análisis de residuos del modelo logarítmico

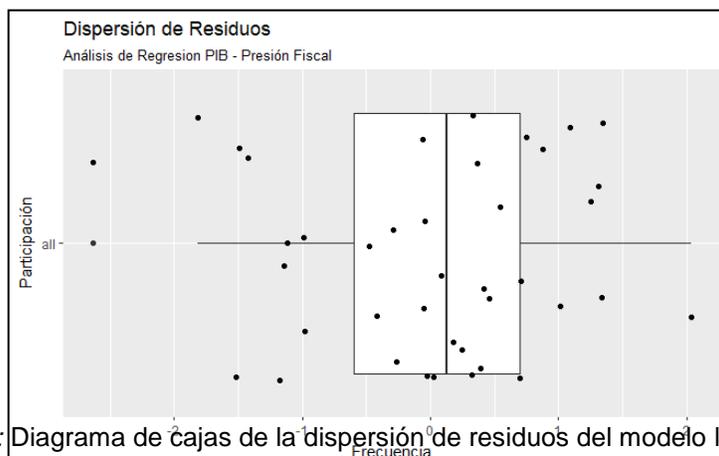


Figura 28: Diagrama de cajas de la dispersión de residuos del modelo logarítmico

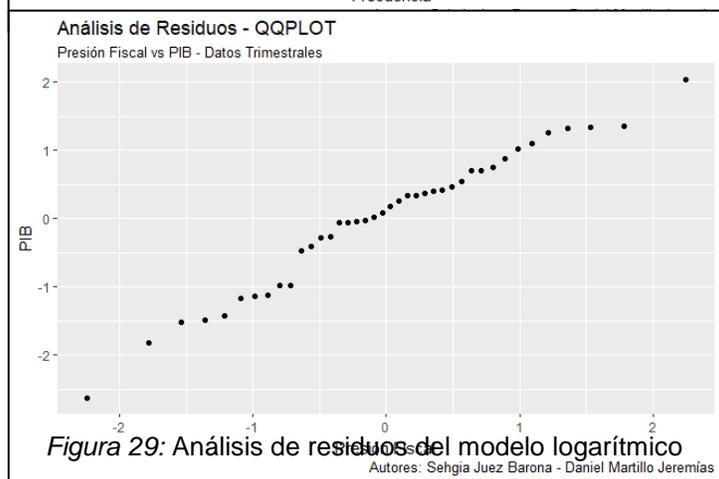


Figura 29: Análisis de residuos del modelo logarítmico

Autores: Selgia Juez Barona - Daniel Martillo Jeremías

### 5.3.5.3.3. Prueba de Estacionariedad Test Dickey Fuller

Cuadro 18: ADF - modelo logarítmico

Variable	Estadístico t	Valor Crítico
<b>A nivel</b>		
logPIB	-2,61	-2,62***
logPRESION_FISCAL	-1,83	-2,62
<b>1ra Diferencia</b>		
logPIB	-3,71	-3,70*
logPRESION_FISCAL	-2,81	-2,62***

Nota: \*, \*\*, \*\*\* representan niveles de significancia del 1%, 5% y 10% respectivamente.

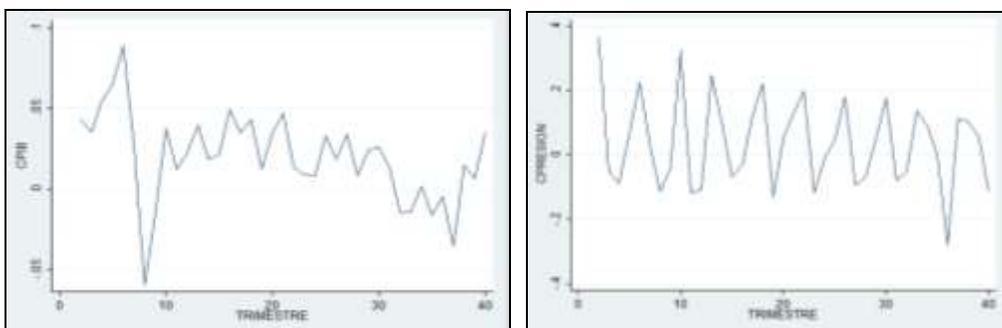


Figura 30: ADF Prueba de estacionariedad – modelo logarítmico

#### 5.3.5.3.4. Prueba de retardos óptimos del modelo logarítmico

Cuadro 19: ADF prueba de estacionariedad de las variables con intercepción y tendencia

Retardo	AIC	HQIC	SBIC
0	-6,19	-6,16	-6,09
1	-6,2	-6,11	-5,91
2	-6,88	-6,73	-6,4
3	-7,23	-7,02	-6,56*
4	-7,02	-6,75	-6,17
5	-6,91	-6,58	-5,87
6	-6,96	-6,58	-5,74
7	-7,04	-6,6	-5,63
8	-7,02	-6,52	-5,43
9	-7,21	-6,64	-5,42
10	-7,9*	-7,23	-5,91

Nota: \* indica el número óptimo de retardos de acuerdo con los criterios establecidos

#### 5.3.5.3.5. Prueba de cointegración

Cuadro 20: Cointegración de Engle y Granger

Prueba de cointegración	
Ecuación estimada	$\log PIB = f(\log PRESION\_FISCAL)$
Estructura de retardos óptimos	3
Valor (P)	0,0512

#### 5.3.5.3.6. Test de Shapiro aplicado en el modelo logarítmico

```
> shapiro.test(res2)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  res2
W = 0.97252, p-value = 0.4308
```

#### 5.3.5.3.7. Test de Durbin-Watson en el modelo logarítmico

```
> dwtest(ab6)

      Durbin-Watson test

data:  ab6
DW = 1.7747, p-value = 0.1895
```

#### 5.3.5.3.8. Test de Breusch-Pagan en el modelo logarítmico

```
> bptest(ab6)

      studentized Breusch-Pagan test

data:  ab6
BP = 0.029553, df = 1, p-value = 0.8635
```

#### 5.3.5.3.9. Test de Breusch-Godfrey en el modelo logarítmico

```
> bgtest(ab6)

      Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 1

data:  ab6
LM test = 0.45238, df = 1, p-value = 0.5012
```

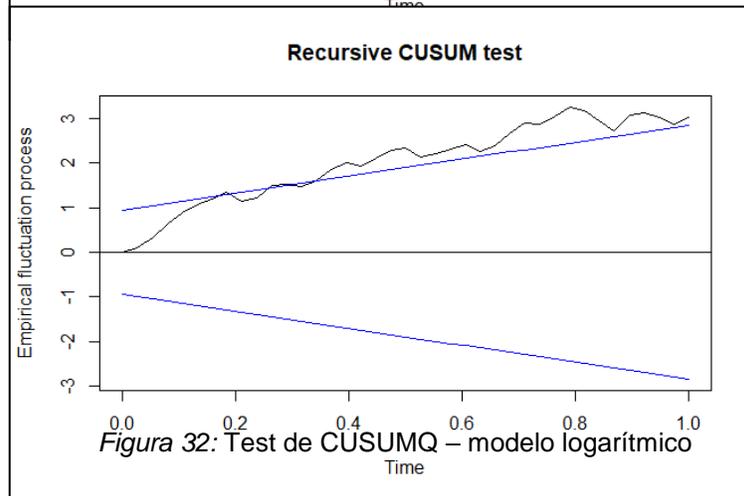
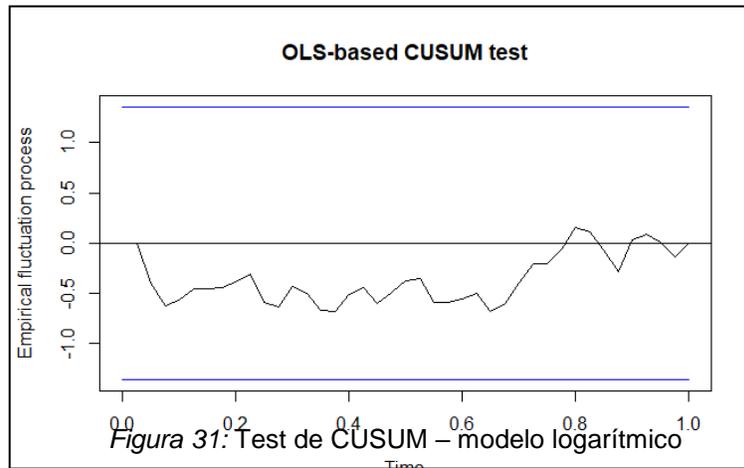
#### 5.3.5.3.10. Test Reset de Ramsey en el modelo logarítmico

```
> resettest(ab6,power = 2,type = "fitted")

      RESET test

data:  ab6
RESET = 1.6033, df1 = 1, df2 = 37, p-value = 0.2134
```

### 5.3.5.3.11. Pruebas de Estabilidad Test CUSUM - CUSUMQ



### 5.3.5.3.12. Prueba de Causalidad de Granger

Cuadro 21: Prueba de causalidad de Granger

Hipótesis nula	Chi cuadrado	p-value
logPIB no causa logPRESIÓN_FISCAL	9.341	0.025
logPRESIÓN_FISCAL no causa logPIB	21.29	0.000

## 5.4. La Situación fiscal actual en Ecuador y América Latina

Ecuador para el año 2016 posee una presión tributaria de 21 % del PIB y una tasa de crecimiento del -1.5 %, la cual es media-baja en comparación a los demás países de la región (datosmacro, 2017). En Latinoamérica para el año 2016 la presión fiscal promedio alcanza el 23,7 % del

PIB, las economías que superan este promedio son los países de Sudamérica como: Argentina con 32,1 % del PIB, Brasil con 32 % del PIB y Uruguay con 27% del PIB. El déficit fiscal del Ecuador para el año 2016 es de 3,8 % del PIB y se mantuvo el porcentaje con respecto al año 2015 lo cual es superior en comparación a Latinoamérica que alcanza un déficit fiscal de 3 % del PIB y se mantuvo el porcentaje con respecto al año 2015. Sin embargo, Ecuador está por debajo del promedio si se lo compara con Sudamérica que paso en el año 2015 con un déficit de 3.6 % del PIB en el 2016 aumento al 4 % del PIB. Según la CEPAL el motivo principal para este aumento del déficit se debe a la baja de los precios en los recursos naturales no renovables (CEPAL, 2017).

La caída de los ingresos tributarios en el Ecuador tuvo repercusiones en el gasto público específicamente en el gasto de capital. Según CEPAL el gasto cayó en 1.9 puntos porcentuales con respecto al PIB, muy por debajo del promedio de Latinoamérica (-0,1 % del PIB) y de América del Sur (-0,5 % del PIB).

A pesar de que Ecuador tiene una presión fiscal media baja, el país atraviesa por un déficit fiscal de 3,6 puntos porcentuales del PIB que se debe principalmente a la actual coyuntura económica, los bajos precios de los recursos naturales no renovables y el terremoto de abril del 2016, lo cual ha repercutido en el gasto del gobierno que cayó en 1.9 % del PIB.

## CONCLUSIONES

1. Al elaborar el modelo econométrico logarítmico relacionando la presión fiscal con las variaciones del PIB como medida de crecimiento de la economía se obtuvo  $\log PIB = 4.65883 + 0.63793 \log Presión_{Fiscal} + \mu$  que se interpreta que, en promedio, cuando la presión fiscal se incrementa en un 1%, el PIB se incrementa en 0.63%, aproximadamente, comprobándose la hipótesis que el incremento de la presión impactó positivamente en el crecimiento de la economía ecuatoriana en el período estudiado, esto es, del 2007 al 2016.
2. El modelo nekeynesiano, sostiene que hay una parte del estímulo tributario que repercute en un incremento de la demanda que, bajo el supuesto de rigidez de los precios, resulta en más producción y empleo. Por lo tanto, la política fiscal pone en marcha recursos ociosos incrementando el crecimiento económico.
3. La teoría que sustenta el estudio econométrico es la plantea por Myles G., (2009) que refiere que el efecto de las políticas fiscales expansivas puede incidir en la decisión de los agentes económicos –si la elasticidad tiene cierta entidad-, el crecimiento varía de acuerdo a la región, país o las conductas del consumidor.
4. Conforme a la teoría económica se determinó que la variable dependiente es el PIB, cuya información se la obtuvo de la que se halla publicada en la página web del Banco Central del Ecuador, esta se relaciona a la Presión Fiscal constituyendo dicha variable explicativa como la suma de las recaudaciones tributarias y las contribuciones a la seguridad social, por lo tanto, se recopilaron los datos de la página del SRI, la SENA, el IESS, ISSFA, ISSPOL y las recaudaciones de Gobiernos Autónomos Descentralizados, cuya información se descargó del Banco de Desarrollo del Ecuador.
5. Inicialmente se planteó un modelo de regresión lineal múltiple, ya que cada variable explicativa fue sometida a pruebas de normalidad y análisis de datos, infiriendo que podrían correlacionarse por separado con la variable dependiente del PIB.

6. Luego del análisis de correlaciones se observó la existencia de multicolinealidad, por lo que se descartaron aquellas variables que no eran significativas en la investigación, quedando la variable dependiente PIB con la variable explicativa del SRI, de acuerdo a estos resultados se continuó la presente tesis con dos modelos de regresión simple, incluyendo en el otro modelo a la variable Presión Fiscal, objeto de este estudio.
7. A través del criterio de información bayesiano (BIC) se escogió el mejor modelo de regresión simple, siendo la variable PIB en función de la Presión Fiscal, con los datos en valores absolutos se comprobó heterocedasticidad por medio del Test de Breusch-Pagan, por lo tanto se corrigió el modelo convirtiendo las dos variables en logaritmo.
8. Las variables *logPIB* y *logPRESION\_FISCAL* son estacionarias de orden I (1) y el modelo cointegra al 10 % cuando la variable *logPIB* es dependiente de la variable *logPRESION\_FISCAL* en el largo plazo.
9. El modelo econométrico logarítmico pasó las pruebas de diagnóstico de: heterocedasticidad, especificación del modelo, autocorrelación serial, normalidad de los errores y estabilidad de los parámetros.
10. Los resultados de la prueba de causalidad de Granger indican que la presión fiscal causa al PIB y al mismo tiempo el PIB causa a la presión fiscal.
11. Ecuador para el año 2016 tuvo una presión tributaria del 21 % del PIB lo cual es menor al promedio de toda la región de Latinoamérica que asciende al 24 % del PIB aproximadamente.

## RECOMENDACIONES

Una vez interpretado los resultados se exponen las siguientes recomendaciones para futuros estudios:

- ✓ Que los hacedores de políticas consideren los resultados del presente estudio como medidas para que incidan en el crecimiento económico del país.
- ✓ Que en futuros estudios se amplíe el periodo de la muestra para desarrollar modelos de series de tiempo como ARIMA, AR, MA o ARDL, a fin de obtener resultados más robustos.
- ✓ Que en futuros estudios se desglosen los tipos de impuestos a fin de determinar cuáles de ellos contribuyen positivamente al crecimiento económico en un periodo más largo de tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asteriou, D. (2002). Notas sobre Análisis de Series de Tiempo: Estacionariedad, Integración y Cointegración. Obtenido de Notes on Time Series Analysis:\Stationarity, Integration and Cointegration :<http://www.personal.rdg.ac.uk/~less00da/lecture3.htm>
- Ayala Mora, E. (2008). *Resumen de la Historia del Ecuador*. Quito: Corporacion editora Nacional.
- Barcenas, A. (2013). *Informe difundido por el CEPAL*. Quito : Cepal.
- Barro. (1991). *Economic growth in a cross section of countries*. Londres: Quarterly Journal of Economics.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The quarterly journal of economics*, 106(2), 407-443.
- Carlos Marx Carrasco. (2009). *Directo del SRI*. Quito: Ediciones Norma.
- Constituyente, E. A. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.
- Dagum, C. D. (1971). Introducción a la econometria. México: Siglo XXI Editores, México D.F.
- Dickey, D. and Fuller, W. (1979) Distribution of the estimators for autoregressive time-series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*. 74, 427-431. - (1981) Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*. 49, 1057-1072.
- Eco. Fonseca, P. (2012). *Crecimiento Económico. Revista virtual de investigación económica*. Quito Ecuador.
- ECUADOR, C. T. (2016). *Código Tributario*.
- El Comercio, D. (30 de Agosto de 2012). La situación de salida de divisas . *Diario el Comercio*.
- Enderica A. (2012, p. 12). *Reforma Tributaria beneficia o no a la nación*. Guayaquil.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría (quinta edición)*. México: Editorial Mc. Graw Hill.
- Itescam. (17 de Julio de 2011). *Itescam*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r3019.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r3019.DOC)
- Interno, R. L. D. R. T. (2016). *Ley de Régimen Tributario Interno*.
- Ley de Seguridad Social, (2001). *Ley de Seguridad Social*.
- Macro, D. (2017). *Presión Fiscal*.
- Myles, G. D. (2009). Economic growth and the role of taxation-disaggregate data. *OECD Economic Department Working Papers*, (715), 0\_1.

- Myles G. (2009, p. 51). Economic growth and the role of taxation-disaggregate data. *OECD Economic Department Working Papers*, (715), 0\_1.
- PAZO, L. (2009). Capitalización e inversión, única salida a la pobreza. *ASUNTOS CAPITALES*, 2.
- Ponton Carlos. (2013). *El SRI aclara cobro de ISD en aeropuertos de Ecuador*. Guayaquil: Publicaciones La Hora.
- Rabascal Carlos. (2012). *Ingreso por ISD rebasaron la proyección del gobierno*. Quito: Ediciones El Comercio.
- Ramírez, C. (2010, p. 11). *Retención de Impuestos*. Guayaquil.
- Rhenals, R. (2003). *El problema fiscal colombiano: ¿ se trata de una baja presión tributaria?* Perfil de Coyuntura Económica, 1, 39-60.
- Rosero Mario. (2012). *Exoneración en el Impuesto a la salida de divisas (ISD)*. Ambato: Ediciones Chiriboga.
- Ruíz, G. (2011). *Asignación de Impuestos*. Pichincha.
- Sato, R. (1963). Fiscal policy in a neo-classical growth model: An analysis of time required for equilibrating adjustment. *The Review of Economic Studies*, 30(1), 16-23.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Solow. (1956, p.65). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Torres Pedro. (2010). *La salida de divisas*. Quito: Ediciones Llerena.
- Vargas Antonio. (2011). *El incremento al 5% al ISD genera debate*. Guayaquil: Diario Hoy