



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, DERECHO
Y BIENESTAR**

TEMA:

**ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN
TRIBUTARIA EN EL ECUADOR EN EL PERIODO
2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA
BOX-JENKINS**

AUTOR:


FREDDY ESTEFANO BENALCAZAR PAZ

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JUAN CARLOS ANCHUNDIA, MG.

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2025

 <p>Uleam ELOY ALFARO DE MANABÍ</p>	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias Sociales, Derecho y Bienestar de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular Proyecto de Investigación bajo la autoría del estudiante, Benalcázar Paz Freddy Estefano, legalmente matriculado/a en la carrera de Economía 2022 período académico 2024(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto de Investigación es “Análisis y pronóstico de la recaudación tributaria en el Ecuador en el periodo 2000 a 2023 aplicando la metodología Box-Jenkins”

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, Manta de noviembre 18 de 2024.

Lo certifico,


 Ing. Juan Carlos Anchundia Rodríguez, Mgs
Docente Tutor(a)
Área: Ciencias Sociales

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

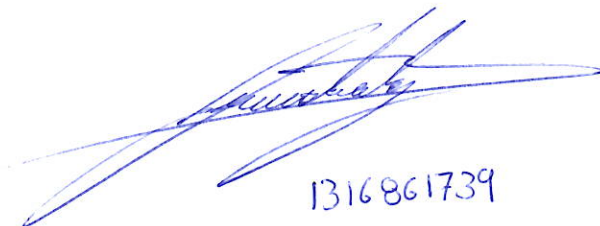
Yo, Benalcazar Paz Freddy Estefano, declaro que el presente trabajo titulado "Análisis y pronóstico de la recaudación tributaria en el Ecuador en el periodo 2000 a 2023 aplicando la metodología Box-Jenkins" es de mi exclusiva autoría. Este trabajo ha sido realizado bajo la tutoría del Ing. Juan Carlos Anchundia, Mg, de manera original y en estricto respeto a los principios éticos y académicos establecidos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).

Asimismo, manifiesto que toda la información contenida en este proyecto de titulación, que no es de mi autoría, ha sido debidamente citada y referenciada de acuerdo con las normas académicas vigentes.

Por lo tanto, asumo plena responsabilidad por el contenido, las conclusiones y los resultados expuestos en este documento, eximiendo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y a sus representantes legales de cualquier reclamo o acción legal que pudiera derivarse.

Además, cedo los derechos de este trabajo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual, incluyendo investigaciones, trabajos científicos, técnicos y de titulación.

Manta, 04 de febrero de 2025.



1316861739

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
**ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL
PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS**

**Análisis y pronóstico de la recaudación tributaria en el Ecuador en el periodo
2000 a 2023 aplicando la metodología Box-Jenkins**

**Analysis and forecast of tax collection in Ecuador for the period 2000 to 2023
using the Box-Jenkins methodology**

Freddy Estefano Benalcazar Paz

Resumen

La presente investigación contiene un análisis y comparación de la recaudación tributaria en el Ecuador a partir del año 2000 hasta el 2023, además de realizar un pronóstico de la recaudación bruta de impuestos para el año 2024 y 2025 en trimestres, mediante la aplicación de modelos de series de tiempos. El análisis de la recaudación se sustenta en la metodología de Box-Jenkins para llegar a identificar un modelo óptimo, que permita incorporar factores que influyen en la recaudación tributaria, y así, determinar los pronósticos, por lo que la aplicación de diferentes herramientas estadísticas, permitieron determinar al modelo ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) o modelos autoregresivos integrados de medias móviles, como el más adecuado, basandonos en las características de los datos obtenidos por Servicio de Rentas Internas.

Palabras clave: Recaudación tributaria, Box-Jenkins, Pronóstico

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
**ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL
PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS**

Abstract

This research contains an analysis and comparison of tax collection in Ecuador from 2000 to 2023, as well as a forecast of gross tax collection for 2024 and 2025 in quarters, through the application of time series models. The collection analysis is based on the Box-Jenkins methodology to identify an optimal model, which allows incorporating factors that influence tax collection, and thus, determine the forecasts, so the application of different statistical tools, allowed determining the ARIMA model (Autoregressive Integrated Moving Average) or autoregressive integrated moving average models, as the most appropriate, based on the characteristics of the data obtained by the Internal Revenue Service.

Key words: Tax collection, Box-Jenkins, Prediction

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo analizar y realizar un pronóstico de la recaudación tributaria en Ecuador de los cuatro trimestres del año 2024 y 2025, utilizando la metodología Box-Jenkins.

La recaudación de tributaria es una de las principales y más importantes fuentes de ingresos para el desarrollo económico del Ecuador. Con el objetivo de cubrir sus gastos, el Estado ha establecido mecanismos para obtener ingresos de los ciudadanos y empresas mediante los impuestos. Por lo tanto, se han creado organismos encargados de asegurar una cobranza constante de estos tributos, de acuerdo con las leyes vigentes, para el caso de nuestro país se conformó el Servicio de Rentas Internas para ejercer este labor.

Es así como el Ecuador se ha visto inmerso en diferentes escenarios donde se observan caídas en la recaudación tributaria haciendo que el Presupuesto general del Estado también disminuya, asimismo ha visto una evolución positiva a través del tiempo recaudado más a

medida que pasan los años, y esto se puede ver reflejado en el Producto Interno Bruto del país, creciendo un aproximado de 3 puntos porcentuales en el 2023 respecto al año anterior.

Evolución de la recaudación tributaria en Ecuador

Para el siguiente apartado se recopiló información de los valores recaudados por el Servicio de Rentas Internas del Ecuador en un periodo de 23 años, empezando con la cifras recaudadas en el año 2000, exactamente iniciando el proceso de dolarización, hasta el año más reciente, 2023.

Para lo cual se realizará un análisis año tras año, posteriormente se comparan los periodos, para esta tarea se agrupó periodos de 5 años. Además para facilitar el análisis se formularon gráficos para ejemplificar la evolución de la recaudación.

Tabla 1: Recaudación tributaria de Ecuador en el periodo de 2000 al 2004

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

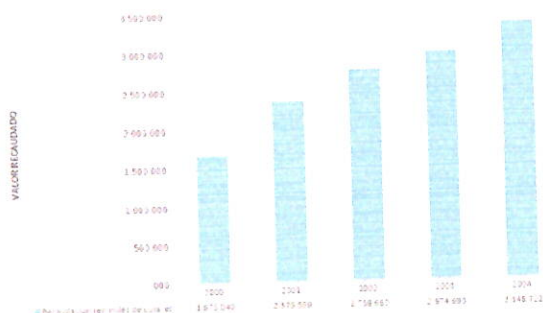
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Periodo	Recaudación (en miles de dólares)
2000.	1.675.040
2001.	2.379.559
2002.	2.758.660
2003.	2.974.693
2004.	3.348.722

Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

Figura 1: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo del 2000 al 2004



Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

Como se puede observar en el gráfico 1, el Ecuador empieza el año 2000 con una nueva moneda en circulación causando controversia, es así como en este año la recaudación de los impuestos fue de poco más de los mil y medio millones de

dólares americanos. Lo que cambió drásticamente para el siguiente año, en el 2001 se llegó a recaudar la cifra de más de dos mil millones de dólares americanos, obteniendo una variación porcentual positiva de un 42,06%. Siendo esta la variación más alta recaudada en todos los periodos. Para los siguientes 3 años Ecuador fue sumando mayores cifras, sin embargo no es tan acelerado como los dos primeros años.

Tabla 2: Recaudación tributaria de Ecuador en el periodo de 2004 al 2009.

Periodo	Recaudación (en miles de dólares)
2005.	4.046.087
2006.	4.686.473
2007.	5.344.054
2008.	6.409.402
2009.	6.890.277

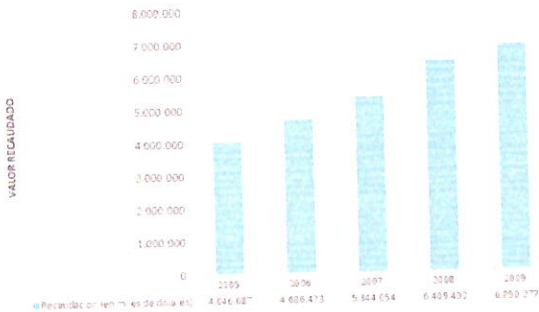
Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

Figura 2: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo de 2004 al 2009

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS



Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

Ecuador fue avanzando rápidamente recaudando poco más de cuatro mil millones de dólares americanos, esta cifra tendría una tendencia creciente en años posteriores, tomando como referencia a los años 2006, 2007 y 2008, los cuales tienen una diferencia de, aproximadamente, mil millones de dólares americanos entre cada año. Esto quiere decir que hubo una variación porcentual positiva de 15,83% en el año 2006 respecto al año anterior, una variación del 14,03% en el 2007 respecto al año anterior y de un 19,94% en el 2008 respecto al 2007.

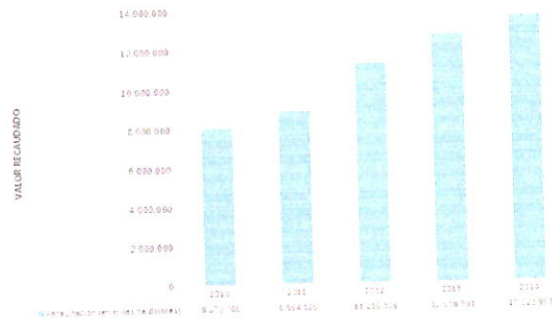
Tabla 3: Recaudación tributaria de Ecuador en el periodo de 2010 al 2014

Periodo	Recaudación (en miles de dólares)
---------	-----------------------------------

2010.	8.073.766
2011.	8.894.186
2012.	11.216.379
2013.	12.638.381
2014.	13.522.910

Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

Figura 3: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo de 2010 al 2014



Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

Es para el periodo de 2010 al 2014 cuando Ecuador dio saltos considerables en las cifras de recaudación tributaria pasando de casi nueve mil millones de dólares americanos recaudados en el 2011 a conseguir la cifra más de once mil millones de dólares. Al igual que en el periodo anterior, el país aumentó el valor

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

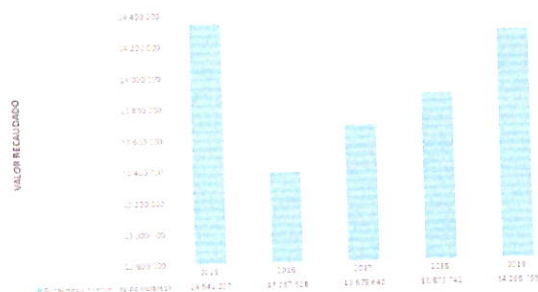
obtenido año a año cerca de mil millones más que el año anterior, en el gráfico 3 se muestra como en los años 2012, 2013 y 2014 se llega a este logro.

Tabla 4: Recaudación tributaria de Ecuador en el periodo de 2015 al 2019

Periodo	Recaudación (en miles de dólares)
2015.	14.341.207
2016.	13.387.528
2017.	13.679.643
2018.	13.873.742
2019.	14.268.759

Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

Figura 4: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo de 2015 al 2019



Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

En el 2015 Ecuador llegó al valor recaudado más alto hasta ese momento, consiguiendo más de catorce mil millones de dólares americanos. No obstante comienza el 2016 con una catástrofe natural en el segundo trimestre del año, la cual repercutiría en la recaudación de impuesto dejando al país con un déficit económico, la variación porcentual fue de -6,65%, golpe fuerte para todo el país y su presupuesto. A pesar de este déficit Ecuador no se quedó atrás y fue aumentando año tras año,

Tabla 5: Recaudación tributaria de Ecuador en el periodo de 2020 al 2023

Periodo	Recaudación (en miles de dólares)
2020.	12.381.845
2021.	13.976.158
2022.	16.614.724
2023.	17.047.585

Fuente: Servicio de Rentas Internas
Elaboración: Propia

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Figura 5: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo de 2020 al 2023



Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

En el 2020 Ecuador atravesó una pandemia la cual afectó considerablemente al sector financiero reduciendo la recaudación de impuestos en un -13,22% respecto al año anterior, obteniendo más de doce mil millones, en el 2021 mejoró la situación llegando a casi catorce mil millones, siendo que llegó a una variación porcentual positiva de 12,88% respecto al 2020.

Pasando al 2022 la posición del Ecuador en la recaudación de impuestos aumentó, llegando a recaudar poco más de dieciséis y medio millones de dólares americanos, siendo que aumentó un 18,88% respecto al 2021 y asimismo

pasó con el 2023, recaudando diecisiete millones de dólares americanos, de lejos la cifra más alta recaudada hasta el momento.

Métodos

Metodología Box-jenkins

La metodología Box-Jenkins es un enfoque utilizado para construir modelos de series de tiempo, muy útil para predecir datos futuros a partir de datos históricos. Esta metodología se centra principalmente en modelos autoregresivos integrados de medias móviles, conocidos como modelos ARIMA, o Autoregressive Integrated Moving Average, por su acrónimo en inglés.

Por su parte el método ofrece un marco bien definido el cual proporciona ayuda a los investigadores y analistas para construir modelos predictivos estables. Su enfoque ordenado asegura que cada fase del proceso de modelado se aplique de manera rigurosa, lo que refuerza la confianza en los resultados que arroja. A continuación se detallará el procedimiento de predicción paso a paso:

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL
PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Tabla 6: Periodos trimestrales de los ingresos tributarios

PERIODO	RECAUDACIÓN
2000-1	294,01
2000-2	429,53
2000-3	461,73
2000-4	489,77
2001-1	466,65
2001-2	692,01
2001-3	649,95
2001-4	570,94
2002-1	634,84
2002-2	775,29
2002-3	711,83
2002-4	636,70
2003-1	699,18
2003-2	811,80
2003-3	751,50
2003-4	712,22
2004-1	757,45
2004-2	928,49
2004-3	853,32
2004-4	809,46
2005-1	869,27
2005-2	1.196,04
2005-3	1.054,09
2005-4	926,69

2006-1	982,54
2006-2	1.473,28
2006-3	1.194,39
2006-4	1.036,27
2007-1	1.101,80
2007-2	1.503,34
2007-3	1.433,88
2007-4	1.305,04
2008-1	1.395,24
2008-2	1.711,08
2008-3	1.754,04
2008-4	1.549,04
2009-1	1.529,50
2009-2	2.012,31
2009-3	1.771,01
2009-4	1.577,45
2010-1	1.964,64
2010-2	2.162,92
2010-3	2.003,58
2010-4	1.942,62
2011-1	2.026,48
2011-2	2.465,10
2011-3	2.143,48
2011-4	2.259,13
2012-1	2.608,50
2012-2	3.125,73
2012-3	2.760,32
2012-4	2.721,83

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL
PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

2013-1	2.971,42
2013-2	3.511,01
2013-3	3.181,44
2013-4	2.974,51
2014-1	3.151,64
2014-2	3.704,52
2014-3	3.421,83
2014-4	3.244,91
2015-1	3.459,10
2015-2	3.774,19
2015-3	3.762,63
2015-4	2.697,14
2016-1	3.068,91
2016-2	3.478,87
2016-3	3.623,06
2016-4	3.216,69
2017-1	3.406,78
2017-2	3.908,54
2017-3	3.245,26
2017-4	3.119,06
2018-1	3.544,40
2018-2	4.021,10
2018-3	3.614,50
2018-4	4.241,70
2019-1	3.425,04
2019-2	4.229,72
2019-3	3.390,18
2019-4	3.223,82

2020-1	3.484,27
2020-2	2.842,25
2020-3	3.044,75
2020-4	3.010,57
2021-1	3.448,42
2021-2	3.541,77
2021-3	3.399,44
2021-4	3.586,54
2022-1	4.072,27
2022-2	4.716,96
2022-3	3.872,29
2022-4	3.953,20
2023-1	4.209,20
2023-2	5.065,17
2023-3	3.865,94
2023-4	3.907,28

Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

La tabla 6 presenta los datos obtenidos en cada trimestre desde el año 2000 al 2023, esta tabla fue utilizada en los programas Gretl y StataMP para realizar la predicción del comportamiento de los ingresos tributarios en los cuatro trimestres del año 2024 y los los siguientes cuatro trimestres del 2025.

Resultados

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Archivo Editor Contrastes Guardar Gráficos Análisis

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2000:1-2023:4 (T = 96)

Variable dependiente: RECAUDACION

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	177,528	98,5548	1,801	0,0781 *
time	43,7454	1,35742	32,20	1,56e-162 ***
dq2	310,847	106,316	2,924	0,0044 ***
dq3	13,2739	106,342	0,1154	0,9084
dq4	-125,269	106,385	-1,179	0,2421

Media de la vble. dep.	2347,103	D.T. de la vble. dep.	1277,247
Suma de cuad. residuos	11940978	D.T. de la regresión	368,2596
R-cuadrado	0,920370	R-cuadrado corregido	0,926570
F(4, 91)	362,5468	Valor p (de F)	4,20e-49
Log-likelihood	-700,3043	Criterio de Akaike	1411,739
Criterio de Schwarz	1424,610	Crit. de Hannan-Quinn	1416,971
rho	0,478928	Durbin-Watson	0,445100

Si se consideran la constante, el valor p más alto fue el de la variable ϵ (dq3)

1. Identificación del modelo

1.1 Gráfico de la serie

Figura 6: Gráfico de la serie temporal



Fuente: Gretl

La línea del gráfico 6 muestra una tendencia, lo que indica un aumento constante en los ingresos a lo largo de los años. Esto sugiere un crecimiento sostenido en la actividad o producto que genera estos ingresos.

A pesar de la tendencia creciente, se observan variaciones significativas en la recaudación de un año a otro.

1.2 Modelo de descomposición

Figura 7

Fuente: Gretl

La variable "time" es estadísticamente significativa y positiva, lo que sugiere una tendencia creciente en la recaudación a lo largo del período analizado.

Al menos las variables dq2 y dq4 tienen un efecto significativo en la recaudación, lo que indica que la recaudación en los períodos representados por estas variables es significativamente diferente a la categoría de referencia.

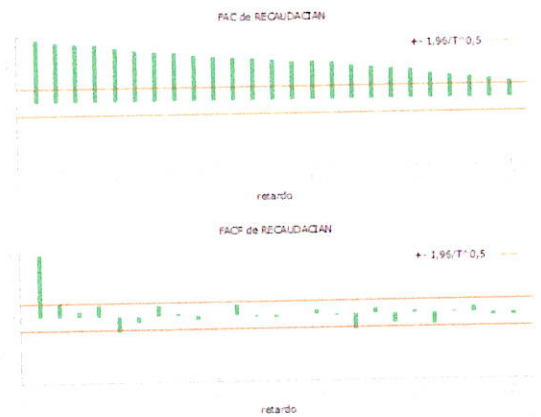
El R-cuadrado es alto, lo que sugiere que el modelo explica, en un 92%, la proporción de la variabilidad en la recaudación.

1.3 Correlograma

Figura 8

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS



Fuente: Gretl

Mide la correlación entre un valor de la serie y sus valores pasados en diferentes retardos (lags).

Las barras verticales representan los coeficientes de autocorrelación para cada retardo. Las líneas horizontales discontinuas representan los límites de confianza al 95%.

Si una barra se encuentra fuera de los límites de confianza, sugiere que existe una autocorrelación significativa en ese retardo. En este caso, se observa autocorrelación significativa en los primeros retardos, lo que indica que los valores de la serie están relacionados con sus valores pasados cercanos.

La serie de tiempo presenta autocorrelación, es decir que, los valores de la serie están relacionados con sus valores pasados, específicamente en los primeros retardos.

1.4 Prueba de Raíz Unitaria

Figura 9

```

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para RECAUDACION
contrastar hacia abajo desde 11 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 89
la hipótesis nula de raíz unitaria es: (a = 1)

con constante y tendencia
incluyendo 7 retardos de (1-L)RECAUDACION
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -0,192198
estadístico de contraste: tau_DF(1) = -1,86648
valor p asintótico 0,672
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0,005
diferencias retardadas: F(7, 78) = 8,728 [0,0000]
    
```

Fuente: Gretl

La hipótesis nula (H0) de la prueba de Dickey-Fuller es que la serie tiene una raíz unitaria, lo que implica que la serie no es estacionaria.

En otras palabras, si no rechazamos H0, estamos diciendo que la serie tiene una tendencia estocástica y que su nivel medio cambia con el tiempo.

Como se observa en el gráfico 9 el valor p (0.672) es mayor que el nivel de significancia convencional (generalmente 0.05), no podemos rechazar la hipótesis nula. Esto significa que hay evidencia de que la serie de tiempo "Recaudación"

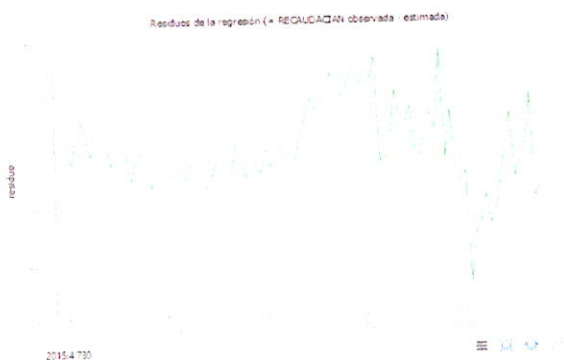
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

tiene una raíz unitaria y no es estacionaria en niveles. movimientos de la variable que estamos estudiando.

1.5 Gráfico de los residuos

Serie en Primeras Diferencias

Figura 10

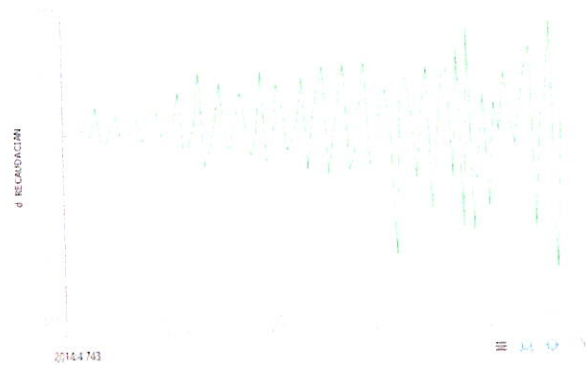


Fuente: Gretl

Una vez analizado el gráfico y los datos arrojados por el software Gretl, se llega a la conclusión de que la serie temporal presenta una clara estacionariedad, es debido a esto que se implementará la "primera diferencia" a la variable "Recaudación", de este modo se pretende que la serie pase a ser estacionaria, y por lo tanto, apta para predicción.

La figura 10 muestra los residuos de un modelo de regresión. Los residuos representan la diferencia entre el valor real (observado) de la variable que estamos tratando de predecir (en este caso, "Recaudación") y el valor que nuestro modelo predice. En otras palabras, los residuos nos indican la parte de la variabilidad de la variable que nuestro modelo no logra explicar.

Figura 11



Fuente: Gretl

Los residuos en el gráfico dejan ver una considerable variabilidad a lo largo del tiempo. Lo que quiere decir que el modelo no captura completamente los

Ya implementada la primera diferencia a la variable "Recaudación" se puede observar en el gráfico 11, como a primera vista, se elimina la tendencia, es decir,

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

que la ronda en una media cero y posee una varianza constante.

Figura 12

1.6 modelo de descomposición en primeras diferencias

```

Archivo Editar Contrastes Guardar Gráficos Análisis
Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2000:01-2023:4 (N = 95)
Variable dependiente: d_RECAUDACION
-----+-----+-----+-----+-----+
coeficiente  Desv. típica  Estadístico t  valor p
-----+-----+-----+-----+-----+
const      159,828      82,6379      1,936      0,0560 *
time      -0,180780    0,111244     -1,625     0,1071
dq2       -209,918     86,7391     -2,415     0,0210 **
dq3       -405,828     86,7391     -4,679     0,0000 ***
dq4       -244,614     86,7391     -2,820     0,0059 ***

Media de la vble. dep.  36,03492  D.T. de la vble. dep.  373,7071
Suma de cuad. residuos  7551365  D.T. de la regresión  297,2346
R-cuadrado  0,384319  R-cuadrado corregido  0,367389
F(4, 90)  14,64766  Valor p (de F)  2,98e-09
Log-Verosimilitud  -670,2106  Criterio de Akaike  1356,401
Criterio de Schwarz  1369,191  Crit. de Hannan-Quinn  1361,591
AICc  -0,438703  Durbin-Watson  2,964044

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 1 (time)
    
```

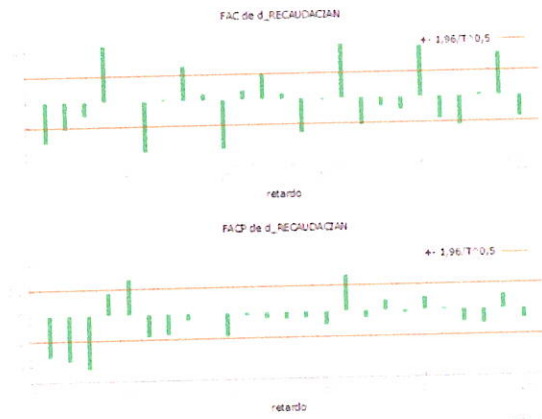
Fuente: Gretl

Las variables dq2, dq3 y dq4 tienen un impacto significativo en la recaudación, lo que sugiere que existen diferencias significativas en la recaudación entre los períodos representados por estas variables y el período de referencia.

Mientras que la variable de tiempo no parece tener un impacto significativo en la recaudación, al menos en el modelo especificado.

El modelo explica una proporción moderada de la variabilidad en la recaudación, pero hay espacio para mejorar el ajuste.

1.7 Correlograma en primeras diferencias



Fuente: Gretl

Vemos en el gráfico 12 que varios coeficientes de autocorrelación se encuentran fuera de los límites de confianza (líneas horizontales naranjas), lo que indica una autocorrelación significativa en esos retardos. Esto significa que los valores de la serie están relacionados con sus valores pasados en esos períodos.

1.8 Prueba de raíz unitaria en primeras diferencias

Figura 13

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para d_RECAUDACION
contraste hacia abajo desde 11 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 99
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]
```

```
contraste con constante
incluyendo 6 retardos de (1-L)d_RECAUDACION
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -2,21014
estadístico de contraste: tau_c(1) = -4,61371
valor p asintótico 0,00001
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,004
diferencias retardadas: F(6, 90) = 12,632 [0,0000]
```

```
con constante y tendencia
incluyendo 6 retardos de (1-L)d_RECAUDACION
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
valor estimado de (a - 1): -2,20903
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -4,58212
valor p asintótico 0,001056
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0,004
diferencias retardadas: F(6, 79) = 12,448 [0,0000]
```

Fuente: Gretl

La hipótesis nula (H0) de la prueba de Dickey-Fuller es que la serie tiene una raíz unitaria, lo que implica que la serie no es estacionaria.

En otras palabras, si no rechazamos H0, estamos diciendo que la serie tiene una tendencia estocástica y que su nivel medio cambia con el tiempo.

Dado que los valores p son muy inferiores al nivel de significancia convencional (generalmente 0.05), rechazamos la hipótesis nula.

Esto significa que hay evidencia suficiente para concluir que la serie de tiempo "Recaudacion" es estacionaria.

1.9 Gráfico de los residuos en primeras diferencias

Figura 14

Residuos de la regresión (= d_RECAUDACION observada - estimada)



Fuente: Gretl

Los residuos muestran una gran variabilidad y oscilan entre valores positivos y negativos. Esto indica que el modelo, aunque captura cierta parte de la variación de la recaudación, no es capaz de explicar completamente los movimientos de la serie.

2. Ajuste del modelo

Para escoger el modelo mejor ajustado se generaron 7 modelos candidatos para ejecutar el pronóstico de la recaudación tributaria del 2024 y 2025

Tabla 7: Modelos ARIMA identificados

Modelos	ARIMA
Modelo 1	(0,1,1)
Modelo 2	(1,1,1)

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Modelo 3	(2,1,2)
Modelo 4	(4,1,0)
Modelo 5	(4,1,2)
Modelo 6	(5,1,0)
Modelo 7	(6,1,0)

Una vez escogido el modelo óptimo para la predicción (Modelo 4), ya se puede aplicar en el programa StataMP el modelo AR(4) y MA(0) con una diferenciación, a partir de este modelo se obtienen los siguientes datos:

Figura 15

```
ARIMA regression
Sample: 2000-3 - 2023-4      Number of obs   =      94
                             Wald chi2(4)         =    432.20
Log likelihood = -667.0865   Prob > chi2      =    0.0000
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[5% Conf. Interval]
recaudacionD					
recaudacionD					
_cons	-6899117	6.301494	-0.11	0.913	-13.04061 11.66079
ARMA					
AR					
L1	-1.405551	0.050421	-16.53	0.000	-1.572231 -1.238872
L2	-1.446349	0.1150789	-12.57	0.000	-1.6719 -1.220799
L3	-1.264025	0.1054984	-11.98	0.000	-1.470799 -1.057252
L4	-.5345063	0.0840288	-6.36	0.000	-.6991997 -.3698129
/sigma	285.8098	16.94665	16.87	0.000	252.594 319.0236

Note: The test of the variance against zero is one sided, and the two-sided confidence interval is truncated at zero.

Fuente: StataMP

Como se observa en la figura 15, todos los coeficientes de las variables AR (AR1, AR2, AR3, AR4) son estadísticamente significativos (el valor p es cercano a cero), esto indica que los valores pasados

de la recaudación tienen un impacto significativo en su valor actual.

3. Validación del modelo

3.1 Prueba De Ruido Blanco Del Error

Figura 16

```
... wntestq erro
Portmanteau test for white noise
-----
Portmanteau (Q) statistic =    34.8634
Prob > chi2(40)          =    0.7004
```

Fuente: StataMP

La hipótesis nula (H0) de la prueba de Portmanteau es que los residuos son ruido blanco, es decir, no hay autocorrelación en los residuos, por lo tanto, H0: si el valor es mayor a 0,05 los residuos son ruido blanco, H1: si el valor es menor a 0,05 los residuos no son ruido blanco.

Dado que el valor p es mayor que el nivel de significancia convencional, no se rechaza la hipótesis nula.

Esto significa que no hay evidencia suficiente para concluir que los residuos no sean ruido blanco. De esta manera, los residuos parecen ser aleatorios e

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

independientes, lo cual es una indicación de que el modelo ajustado a los datos es adecuado.

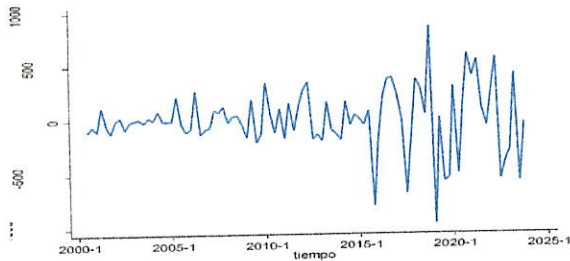
Fuente: StataMP

Hay evidencia de autocorrelación en la serie de tiempo, especialmente en los primeros rezagos. Esto sugiere que los valores actuales de la serie están relacionados con los valores pasados.

Los coeficientes que se encuentran fuera de las bandas de confianza sugieren que un modelo AR (Auto Regresivo) podría ser apropiado para modelar esta serie de tiempo.

3.2 Gráfico de los residuos

Figura 17



Fuente: StataMP

La figura 17 muestra una posible estacionariedad entre los residuos del modelo. Esto se puede confirmar con el correlograma.

4. Pronóstico

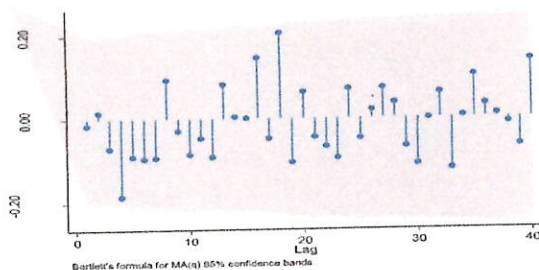
Tabla 8: Pronóstico de la recaudación tributaria en los periodos trimestrales de 2024 y 2025.

Periodo	Pronóstico (En miles de dólares americanos)
2024-1	3.898.303
2024-2	3.764.855
2024-3	5.712.786
2024-4	2.832.716
2025-1	5.417.048
2025-2	1.668.318
2025-3	3.608.297
2025-4	2.776.081

Fuente: StataMP

3.3 Correlograma de los residuos

Figura 18



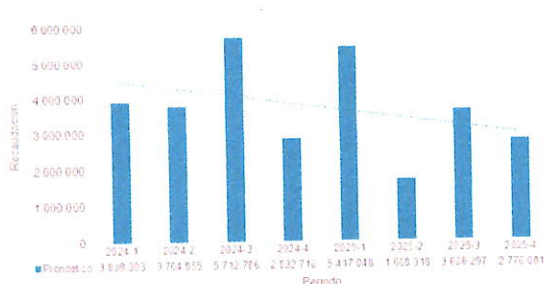
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

El pronóstico arrojado por el programa StataMP nos permite observar la recaudación tributaria en los periodos trimestrales de 2024 y 2025.

Donde el total recaudado, según el programa, para el 2024 es de 16.208,66 millones de dólares, valor considerablemente menor a las cifras reales obtenidas en el 2023 que fue de 17.047,58 millones de dólares.

Para el 2025 el valor a recaudar sufriría una caída aún mayor a la del 2024, ya que según el programa StataMP el valor obtenido sería de 13.469,74 millones de dólares. Es así como las cifras para el 2025 pasarían por una disminución del 16,90% en la recaudación de impuestos.

Figura 19: Pronóstico de recaudación tributaria en 2024 y 2025 según el programa StataMP.



Fuente: Gretl

Elaboración: Propia

Observando la figura 19 se detalla, en la línea de tendencia, la reducción en la recaudación tributaria, tanto en el pronóstico de 2024 como en el de 2025.

Por lo tanto, el programa nos indica que en el presente año y el siguiente, se contemplará una bajada en la recaudación de impuestos.

Recaudación de impuestos real

Tabla 9: Recaudación tributaria real por el Servicio de Rentas Internas en el 2024.

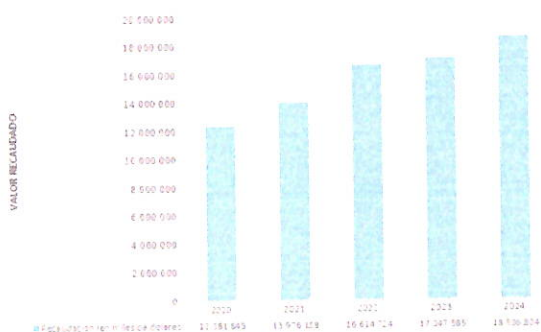
Periodo	Recaudación real (En miles de dólares americanos)
2024-1	4.532.869
2024-2	5.750.724
2024-3	5.201.626
2024-4	3.051.586 (hasta noviembre)

Fuente: Servicio de Rentas Internas

Tomando los datos estadísticos del Servicio de Rentas Internas, se muestra un aumento en la recaudación de impuestos, llegando a obtener el valor de 18.536,80 millones de dólares, cifra considerablemente mayor respecto al año anterior.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

Figura 20: Comparación de la recaudación tributaria en Ecuador en el periodo de 2020 al 2024



Fuente: Servicio de Rentas Internas

Elaboración: Propia

Respecto a la figura 20, se muestra como el país ha incrementado la recaudación bruta de impuestos en el años 2024 (hasta noviembre) respecto al 2023, llegando así, a la cifra más alta recaudada en la historia del país.

Discusión y Conclusiones

El modelo ARIMA escogido para pronosticar la recaudación de impuesto en los periodos trimestrales del 2024 y 2025 nos muestra versión del país diferente a la que se vive en la actualidad, donde no se contemplan escenarios como el racionamiento de energía que

pasa por Ecuador, y con ello, los problemas socio-económicos que arrastra. La realidad de Ecuador se ve envuelta en diferentes circunstancias, como bien puede ser, el incremento del IVA (Impuesto al Valor Agregado), conflictos con grupos criminales, corrupción, entre otros.

Por lo que se llega a la conclusión de que el modelo ARIMA (4,1,0), a pesar de estar apto para predecir, dista mucho de la realidad del país, considerando que la recaudación tributaria real del 2024 es mayor a la arrojada por el programa, como nos muestra la figura 20, donde se recaudó el valor más alto hasta la fecha.

Sin embargo, se podría atribuir este incremento a la subida de tres puntos porcentuales al Impuesto al Valor Agregado (IVA), mismo que en la actualidad es del 15% y entró en vigencia a partir del 1 de abril del 2024.

Hasta noviembre de 2024, el Impuesto al Valor Agregado (IVA) en Ecuador generó 8.877 millones de dólares, lo que representa aproximadamente la mitad de la recaudación total de impuestos.

De manera general, la recaudación tributaria de Ecuador hasta noviembre de 2024 creció 15,7% con respecto al mismo

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

ANÁLISIS Y PRONÓSTICO DE LA RECAUDACIÓN TRIBUTARIA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2000 A 2023 APLICANDO LA METODOLOGÍA BOX-JENKINS

período del año anterior. Debido al incremento en la recaudación tributaria, el Servicio de Rentas Internas (SRI) especula una recaudación de 20.000 millones de dólares cerrando el 2024.

Referencias

- I. Alexandra, Z. C. M. (2022, July 1). *Recaudación tributaria en el Ecuador y su impacto en la variación del presupuesto general del estado. Periodo 2018 – 2020.*
<https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1898>
- II. Comisión de publicaciones FCIIAEE, Jairo Chavez. (n.d.). *Vista de Evolución de la recaudación tributaria y gasto público en el Ecuador durante la última década.* UPEC.
<https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/visionempresarial/article/view/313/353>
- III. *Estadísticas - intersri - Servicio de Rentas Internas.* (n.d.).
<https://www.sri.gob.ec/estadisticas-sri>
- IV. Guerrero, J. F. J., Fernández, R. S., & Abad, J. C. G. (2006). La capacidad predictiva en los métodos Box-Jenkins y Holt-Winters: una aplicación al sector turístico. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 15(3), 185-198.
- V. Arciniegas Paspuel, O. G., Castro Morales, L. G., & Arias Collaguazo, W. M. (2021). Análisis y predicción de la recaudación tributaria en el Ecuador ante la COVID-19, aplicando el modelo ARIMA. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE3).