

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista

Tema:

"Alcance y proyección de la apertura comercial en el crecimiento económico de Ecuador. Un análisis univariante y multivariante"

Autora: Rodríguez Veloz, Jennifer Jazmín

Tutor: Ing. Aldas Salazar, Darwin Santiago Mg.

Ambato-Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, con cédula de identidad N° 180394776-9, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **"ALCANCE Y PROYECCIÓN DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE ECUADOR. UN ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE"**, desarrollado por Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, agosto 2022

TUTOR

.....

Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar
C.I. 180394776-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz con cédula de identidad N° 020219585-5, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **"ALCANCE Y PROYECCIÓN DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE ECUADOR. UN ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE"**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2022

AUTORA



.....

Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz
C.I. 020219585-5

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebe la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, agosto 2022

AUTORA



.....

Jennifer Jazmin Rodríguez Veloz
C.I. 020219585-5

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **"ALCANCE Y PROYECCIÓN DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE ECUADOR. UN ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE"**, elaborado por Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz, estudiante de la carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2022

.....

Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE

.....

Eco. Elsy Álvarez

MIEMBRO CALIFICADOR

.....

Ing. Oscar López

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico a Dios y a la Virgencita María, por ser mis guías y ente de fuerza en el transcurso de este proceso.

A mis padres por ser el pilar fundamental de mi vida. Mi querida madre Violeta, por su amor, trabajo y apoyo incondicional en todo momento. A la memoria de mi padre Miguel quién me brinda su cariño y protección desde el cielo.

A mi abuelito, mi ángel guardián el cuento breve que leeré infinitas veces.

A mi familia quienes me acompañaron en esta etapa universitaria, aportando a mi formación tanto humana y profesional.

Finalmente, a esos seres maravillosos que hacen mi vida completa, ellos son más que mascotas, son mis mejores amigos, y hacen que cada día sea especial.

AGRADECIMIENTO

Expreso en este espacio mi gratitud a Dios y a la Virgencita María, por sus bendiciones a lo largo de mi vida.

Agradezco a mi madre por su paciencia, amor, sabiduría y ayuda, en cada fase de mi vida; por ser mi luz, consuelo, cimiento, y mi todo.

A mi padre y abuelo, porque su amor y lecciones de vida hoy dan frutos.

A mi familia por su cariño y apoyo en la culminación de esta etapa. En especial a mis tíos Antonieta y Moisés quienes con sus consejos me animan siempre a ser mejor. Y por supuesto a Patricia, Karina y Alex que con su sabiduría y respaldo, orientan mi caminar. Mis sobrinas Isabella y Amelia que con una sonrisa me devuelven la esperanza.

A mi tutor, Ing. Darwin Aldas, quién me ha dedicado tiempo, confianza y conocimiento, en el desarrollo de la investigación.

A mis docentes y directivos de la carrera de Economía, por sus enseñanzas, valores y principios inculcados en el proceso de estudio, mi respeto y admiración.

A la Universidad Técnica de Ambato, por la oportunidad de la formación profesional en la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA ECONOMÍA

TEMA: "ALCANCE Y PROYECCIÓN DE LA APERTURA COMERCIAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE ECUADOR. UN ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE".

AUTORA: Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar Mg.

FECHA: Agosto, 2022

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como objetivo establecer el alcance y la proyección de la apertura comercial en el crecimiento económico de Ecuador, mediante un análisis univariante a través de un ARIMA y multivariante VAR y VEC, en el período 2012-2021. Esto se realiza mediante un previo análisis individual de datos recolectados de fuentes secundarias como boletines del Banco Central del Ecuador de forma trimestral, con la utilización de tablas y gráficos que permita la comprensión del panorama económico en el que se trabaja. Dentro de los principales resultados se tiene que la apertura comercial permite un mayor crecimiento económico, sin embargo estas tasas no son altas , porque su efecto en el crecimiento económico acorto plazo, no es significativo. Concluyendo que la relación directa proporcional entre estas variables es baja, y que la apertura comercial es uno de los factores que afectan al crecimiento económico ecuatoriano. Generando un pronóstico a mediano plazo, favorable y positivo para el crecimiento económico, porque no solo dependerá de la apertura comercial también existen otros factores que lo favorecerán.

PALABRAS DESCRIPTORAS: APERTURA COMERCIAL, CRECIMIENTO ECONÓMICO, EXPORTACIONES, IMPORTACIONES, PREDICCIONES.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT

ECONOMICS CAREER

TOPIC: "EXTENT AND PROJECTION OF TRADE OPENNESS ON ECUADOR'S ECONOMIC GROWTH. A UNIVARIATE AND MULTIVARIATE ANALYSIS ".

AUTHOR: Jennifer Jazmín Rodríguez Veloz

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar Mg.

DATE: August 2022

ABSTRACT

The objective of this research is to establish the scope and projection of trade openness in the economic growth of Ecuador, by means of a univariate analysis through an ARIMA and multivariate VAR and VEC, in the period 2012-2021. This is done through a previous individual analysis of data collected from secondary sources such as bulletins of the Central Bank of Ecuador on a quarterly basis, with the use of tables and graphs that allow the understanding of the economic outlook in which we work. Among the main results is that trade openness allows for greater economic growth, however these rates are not high, because its effect on short-term economic growth is not significant. Concluding that the direct proportional relationship between these variables is low, and that trade openness is one of the factors that affect Ecuadorian economic growth. Generating a favorable and positive medium-term forecast for economic growth because it will not only depend on trade liberalization, but there are also other factors that will favor it.

KEYWORDS: TRADE OPENNESS, ECONOMIC GROWTH, EXPORTS, IMPORTS, FORECASTS.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO **PÁGINA**

PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA i

APROBACIÓN DEL TUTOR ii

DECLARACIÓN DE AUTORÍA iii

CESIÓN DE DERECHOS iv

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

RESUMEN EJECUTIVO viii

ABSTRACT ix

ÍNDICE GENERAL x

ÍNDICE DE TABLAS xiv

ÍNDICE DE FIGURAS xvi

ÍNDICE DE ANEXOS xviii

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN 1

1.1 Justificación 1

1.1.1 Justificación teórica 1

1.1.1 Justificación metodológica 5

1.1.2 Justificación práctica 8

1.1.3 Formulación del problema de investigación 9

1.2 Objetivos 9

1.2.1 Objetivo general 9

1.2.2 Objetivos específicos 9

CAPÍTULO II 10

MARCO TEÓRICO 10

2.1 Revisión de literatura 10

2.1.1 Antecedentes investigativos 10

2.1.2 Fundamentos teóricos 12

2.1.2.1 Variable independiente apertura comercial 12

2.1.2.2 Variable dependiente crecimiento económico 15

2.2 Hipótesis 19

CAPÍTULO III 20

METODOLOGÍA 20

3.1 Recolección de la información 20

3.1.1 Población 20

3.1.2 Muestra 20

3.1.3 Unidad de análisis 20

3.1.4 Fuentes 21
3.2 Descripción detallada del procesamiento de información 21
3.2.1 Estadísticos principales 22
3.2.2 Modelo autorregresivo integrado de media móvil 23
3.2.3 Estimación de los modelos VAR y VEC 25
3.2.4 Valoración causalidad de Granger 27
3.3 Operacionalización de las variables 28
3.3.1 Variable independiente apertura comercial 28
3.3.2 Variable dependiente crecimiento económico 29
CAPÍTULO IV 30
RESULTADOS 30
4.1 Introducción de datos 30
4.1.1 Exportaciones por grupo de productos 30
4.1.1.1 Exportaciones petroleras 30
4.1.1.2 Exportaciones no petroleras 35
4.1.1.3 Exportaciones totales 38
4.1.2 Importaciones por uso o destino económico 41
4.1.2.1 Importaciones por bienes de consumo 41
4.1.2.2 Importaciones de combustibles y lubricantes 42
4.1.2.3 Importaciones de materia prima 42
4.1.2.4 Importaciones de bienes de capital 43
4.1.2.5 Importaciones diversas 44

4.1.2.6 Importaciones totales 47
4.1.3 Producto interno bruto 50
4.1.4 Apertura comercial 54
4.2 Desarrollo de modelos econométricos 57
4.2.1 Rezagos AR, MA, ARIMA 61
4.2.2 Modelo autorregresivo integrado de media móvil 65
4.2.2.1 Medidas de diagnostico 67
4.2.3 Modelo VAR 70
4.2.4 Modelo VEC 75
4.2.5 Proyección 77
4.3 Comprobación de hipótesis 79
4.3.1 Causalidad de Granger 79
4.4 Análisis de resultados 80
CAPÍTULO V 86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 86
5.1 Conclusiones 86
5.2 Recomendaciones 87
BIBLIOGRAFÍA 89
ANEXOS 99

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO **PÁGINA**

Tabla 1 *Operacionalización de la variable independiente* 28

Tabla 2 *Operacionalización de la variable dependiente* 29

Tabla 3 *Exportaciones petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)*..... 33

Tabla 4 *Estadísticos de resumen sobre las exportaciones petroleras (Miles de USD FOB).* 34

Tabla 5 *Exportaciones no petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)*..... 36

Tabla 6 *Estadísticos de resumen sobre las exportaciones no petroleras (Miles de USD FOB)* 37

Tabla 7 *Total de exportaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 39

Tabla 8 *Estadísticos de resumen sobre el total de exportaciones (Miles de USD FOB)* 40

Tabla 9 *Importaciones por uso o destino económico (Miles de USD FOB)*..... 45

Tabla 10 *Estadísticos de resumen sobre las importaciones por destino económico (Miles de USD FOB)*..... 47

Tabla 11 *Total de importaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 48

Tabla 12 *Estadísticos de resumen sobre el total de importaciones (Miles de USD FOB)* 49

Tabla 13 *Comportamiento trimestral PIB 2017-2021 (Miles de USD)* 52

Tabla 14 *Estadísticos de resumen sobre el PIB (Miles de USD)*..... 53

Tabla 15 *Comportamiento trimestral de la apertura comercial 2017-2021*..... 55

Tabla 16 *Estadísticos de resumen sobre la apertura comercial*..... 56

Tabla 17 *Pruebas de raíces unitarias para las variables*..... 64

Tabla 18 *Resultados modelos ARIMA*..... 66

Tabla 19 *Valores p para test de normalidad Jarque Bera y Shapiro Wilk*..... 68

Tabla 20 *Valores p para test de ruido blanco Ljung-Box*..... 69

Tabla 21 *Resultados generados para el modelo VAR*..... 71

Tabla 22 *Orden de cointegración en base a criterios de información*..... 76

Tabla 23 *Resultados del modelo VECM*..... 77

Tabla 24 *Casualidad de Granger entre variables apertura comercial y Ln (PIB)*.. 79

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO **PÁGINA**

Figura 1 *Exportaciones petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 34

Figura 2 *Exportaciones no petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)*..... 37

Figura 3 *Total exportaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 40

Figura 4 *Importaciones por destino económico 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 46

Figura 5 *Total importaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)* 49

Figura 6 *Producto interno bruto trimestral 2012-2021 (Miles de USD)* 53

Figura 7 *Apertura comercial trimestral Ecuador 2012-2021* 56

Figura 8 *Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo de exportaciones ecuatorianas* 57

Figura 9 *Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo de importaciones ecuatorianas* 58

Figura 10 *Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo del Ln (PIB)* 59

Figura 11 *Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo apertura comercial*... 60

Figura 12 *Correlograma de rezagos total y parcial para el Ln (PIB)* 62

Figura 13 *Correlograma de rezagos total y parcial para la apertura comercial.*.... 63

Figura 14 *Normalidad de los residuos* 67

Figura 15 *Ruido banco*..... 70

Figura 16 *Diagrama ajustado y residuos para Ln (PIB)*..... 72

Figura 17 *Diagrama ajustado y residuos para apertura comercial* 73

Figura 18 *Gráficos de impulso respuesta, modelo VAR*..... 74

Figura 19 *Pronóstico para el Ln_PIB* 78

Figura 20 *Pronóstico para la apertura comercial* 78

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO **PÁGINA**

Anexo 1: Series temporales 99

Anexo 2: Modelo ARIMA 111

Anexo 3: Modelo VAR 118

Anexo 4: Modelo VEC 124

Anexo 5: Pronóstico VECM 127

Anexo 6: Causalidad de Granger 127

Anexo 7: Variaciones datos iniciales 129

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

El crecimiento económico trata las enmarcaciones teóricas de las propiedades económicas en un período de tiempo estimado, disponiendo así de una base de estudio para describir el comportamiento de una economía , y es la principal meta de un país, que está impulsada por políticas que promuevan la estabilidad macroeconómica, la educación y la apertura comercial (Mattos, 2000). Cada modelo tiene su directriz teórica, como sus variables para exponer las variaciones del crecimiento económico de un país, y conforme a los modelos convencionales de los factores de producción y el modelo de Keynes, explicándose por medio del capital, la fuerza de trabajo, el consumo, la inversión y las exportaciones netas (Quiroga, 2019). Este determina que tan cerca o lejos está una economía de alcanzar el desarrollo, aludiendo que el crecimiento económico es el aumento de la cantidad de trabajos, renta, valor y servicios producidos, y requiere de una medición, que habitualmente se realiza por medio del PIB o Producto Interno Bruto, una medida de bienestar material que aplica una gran variedad de métodos en su aproximación, considerado como un indicador clave en la política económica (Guillen et al., 2015).

El PIB se expresa tanto en precios constantes, como corrientes y su evolución en Ecuador en los últimos años ha variado, según estadísticas del Banco Central del Ecuador muestran el crecimiento % anual en el 2012 de 5.6% por el incremento de la demanda interna pública y privada como de la formación bruta de capital fijo, y a pesar de la expansión por el aumento de las exportaciones petroleras , el aporte de las exportaciones no petroleras disminuyo por las medidas restrictivas al crédito e importaciones que se incluyeron a mediados de este año y para el 2013 el PIB creció 4.5% respecto al año anterior, ubicando al país entre las economías con mejores resultados en la región, gracias al desempeño del sector petrolero que creció en 4.9% de forma anual, que represento el 85,4% del total de

PIB 2013 y el valor agregado petrolero incremento en 1,4% de forma anual (BCE, 2014). Ecuador creció más de Chile (1,8%), México (2,1%) y Perú (2,8%) para el 2014, con una variación anual positiva de 3,8%, determinada por la contribución al crecimiento del Gasto Consumo Final de los Hogares, Exportaciones e Inversión y de acuerdo a los resultados publicado en el Banco Central del Ecuador en el año 2015 la economía creció en 0.1% , este desempeño se debe a las fuertes afectaciones que sufrió la economía por la apreciación del dólar, la devaluación de monedas en países vecinos, la contracción del sector petrolero de -1,9% por la caída del precio del crudo, como la reducción del ingreso en exportaciones, pagos a contingentes legales y pérdidas por el terremoto del 16 de abril (BCE, 2015). Para el año 2016, se recoge todos los elementos en una contracción del -1,5% en el PIB, tasa que fue inferior a la prevista por el Banco Central de -1,7% ; esto porque en el cuarto trimestre de este año el Gasto de Consumo Final del Gobierno General incremento en 0,6%, el Gasto de Consumo Final de los hogares en 2,6% y en 0,9% de la Formación Bruta de Capital Fijo (BCE, 2017).

La economía del Ecuador en el 2017 experimento una recuperación de 2,4% en términos reales presentados en las Cuentas Nacionales Anuales del Banco Central, que se explica por el incremento de la formación bruta de capital (inversión), el gasto del consumo final de los hogares, el gasto consumo final del gobierno general y por las exportaciones (BCE, 2018). Para el 2018 la economía creció en un 1.4% totalizando USD 108.398 millones en términos corrientes y USD 71.933 millones en términos constantes una cifra considerable en comparación al 2019 que apenas creció en 0.1% ,desaceleración producida por el paro nacional de octubre y la ralentización de los componentes de demanda agregada, principalmente el consumo privado e inversión (CEPAL, 2020).

La emergencia sanitaria mundial en el año 2020 causada por el COVID-19, impactó de forma directa en la economía mundial, afectó el correcto funcionamiento de producción y comercio, así como la movilidad de las personas, provocando una profunda recesión que dio como consecuencia un repunte de la pobreza (Banco Mudial, 2020). Enel caso del Ecuador, la economía cayó en -7.8% respecto al año anterior, por decrecimiento de la formación bruta de capital fijo en 11,9%, el gasto final de los hogares disminuyo en 7,0%,

reducción del gasto de gobierno general en 6,1%, entre otros aspectos que se muestran en los resultados de las Cuentas Nacionales Trimestrales del (BCE, 2021c).

En el segundo trimestre del 2021 la economía creció en un 8.4% respecto al año anterior, reflejando una recuperación de actividades económicas y productivas del Ecuador, explicado por el crecimiento de 10.5% en el consumo de los hogares, incremento de 9.8% de inversión y un 16% en las exportaciones (BCE, 2021d). Durante el tercer trimestre del 2021 gracias a la dinámica del gasto del gobierno con un 4,2% y el consumo final de los hogares 2,4%, el PIB creció en un 2,7%, aunque se redujo las tasas de exportaciones en un -1,8% y en un -1,2% en importaciones de bienes y servicios. Respecto al cuarto trimestre se registró un mayor crecimiento en las industrias de suministro de electricidad y agua en 26,9%, acuicultura y pesca de camarón con una variación de 22,2%, en alojamiento y servicios de comida en 19,4%, el sector pesquero con 11,8%, transporte en 10,8% y el comercio con 10,2% (BCE, 2022a).

La apertura comercial para Winters, McCulloch & McKay (2004) es la capacidad de transferir bienes y servicios a nivel global con sujeción de las barreras arancelarías establecidas por cada economía, y se considera una herramienta aliada contra la inflación, que al incrementar la producción, el intercambio y abrir las puertas a nuevas oportunidades, permite aumentar el nivel de vida de la población. Este indicador mide la relevancia del sector externo y que tan internacionalizada está una economía, mostrando el nivel de dependencia que tiene al resto del mundo, se produce al agrupar las exportaciones e importaciones totales de los bienes y servicios, que en su conjunto se dividirán entre el PIB en un período determinado (Feenstra et al., 2015). Conociendo que las exportaciones (X) es la salida legal de los bienes y servicios de una país a territorio extranjero, las importaciones (M) tratan la introducción legal de bienes y servicios de otros países al territorio nacional, y el PIB es el valor agregado por la producción de bienes y servicios; mismos que conjuntamente se estudian en período de tiempo específico uniforme (Arango-Serna et al., 2016). El Ecuador en los últimos años ha desarrollado acuerdos comerciales internacionales, regulados por la política comercial del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), intentando alcanzar los

objetivos de aumentar las exportaciones no petroleras con valor agregado y así atraer inversión extranjera, dado que en la actualidad persiste una alta dependencia del petróleo, según datos del Banco Central de Ecuador en un 36% de las exportaciones totales, esto por la búsqueda de negociaciones horizontales y complementarias, consolidando así una política más pragmática que idealista (Alvarado, 2019).

La teoría tradicional estima que la apertura comercial ayuda a las economías a crecer en su producción, es decir que la demanda externa se atrae para la producción de bienes y servicios nacionales, forjando los incentivos para expandir esta producción local (Aronskind et al., 2004). El modelo neoclásico de crecimiento exógeno induce una función de producción con rendimientos constantes a escala y rendimientos decrecientes para cada factor de producción, bajo el supuesto de un mercado perfectamente competitivo, lo que da como resultado que la economía se encuentre en un estado de equilibrio continuo a largo plazo de pleno empleo (Morettini, 2009). En su artículo Arias, Palma & Riccio (2019) menciona que el crecimiento económico de un país está determinado por la apertura comercial que está sujeta a la diversificación de la producción, porque al causar un efecto positivo en la industria, reduce costos y ayuda a la formación de economías a escala; resaltando las opiniones de Thirlwall & Santos-Paulino, quienes señalan que una mayor apertura puede asegurar un mejor desempeño de los recursos y flujo de conocimiento (León, 2004).

La dolarización económica de Ecuador promovió en gran medida la apertura del comercio, por la fortaleza del dólar estadounidense, y algunos países que ya contaban con relaciones comerciales, lo consideraron como un destino en el cual colocar mayor cantidad de sus productos y bienes (B. Sánchez et al., 2017). Cuanto más flexible, abierto y diverso es un país, más se beneficia de la dolarización y en este caso, la evolución del comercio exterior depende de los precios internacionales, la depreciación de la moneda y el PIB (X. Flores et al., 2017). Una mayor apertura comercial afecta la evolución de la producción entre países y la especialización se adapta a la capacidad de producción a medida que se intensifica la competencia en los mercados externo e interno (Freire et al., 2017).

1.1.1 Justificación metodológica

Para el desarrollo de la investigación se aplicará modelos de análisis univariante mismo que estudiará a cada variable tomando datos y hallando patrones de comportamiento de forma individual; y un análisis multivariante que engloba un grupo de técnicas o métodos estadísticos enfocados en observar y procesar simultáneamente diferentes conjuntos de datos, donde existen múltiples variables medidas para cada individuo u objeto estudiado, obteniendo información relevante para la investigación (Closas et al., 2013). En el desarrollo del análisis, para el presente estudio se utilizará técnicas de dependencia, interdependencia, y estructurales; como modelos autorregresivos, donde la variable dependiente estará en un momento de tiempo posterior (t) al de la variable independiente (t-1) y al ordenarlos de forma cronológica en un momento (t) del tiempo, en caso que avance un período se traslada a (t+1) y si retrocede un período se desplaza a (t-1) (de Arce, 1998). Estos modelos simples han recibido gran atención en los campos de la econometría y la economía, con una pequeña cantidad de variables y parámetros y son comparables a los modelos econométricos macroeconómicos a gran escala desarrollados en las décadas de 1950 y 1960 (que incluyen cientos de variables y parámetros) en términos de capacidad, pronóstico y simulación (Alvarez De Toledo-Saavedra et al., 2006).

Este análisis hará uso de series temporales, que son secuencias de N observaciones o datos ordenados y equidistantes cronológicamente sobre una característica, que actúa sobre una serie univariante o escalar, o sobre varias características de series multivariantes o vectoriales, de una unidad observable en diferentes momentos en el tiempo (Rendón Trejo & Morales Alquitira, 1993). En la elaboración de un modelo estocástico, se describe de forma factible la procedencia de la serie, donde las implicaciones teóricas del modelo resulten compatibles con las pautas muestrales que se observaran en la serie temporal (Mauricio, 2013). Explica el pasado y pronosticar el futuro, tomando en cuenta que los pronósticos de un punto tienen como fin proporcionar el mejor valor futuro de la variables según una métrica de error especificada (Hernandez et al., 2008).

Para describir la evolución de las variables en el período de estudio , se realiza un análisis

univariante, mediante un modelo ARIMA que comprenden en notación general de Box Jenkins tanto términos autorregresivos (AR), integrado (I) y media móvil (MA), que tiene como finalidad describir los cambios en la serie temporal, aplicando un enfoque matemático, basado en el ajuste de los valores observados, con el objetivo de reducir a cerca de cero la diferencia de los valores producidos en el modelo y los valores observados, describiendo el comportamiento de las series estacionarias y no estacionarias, otorgando versatilidad a una variedad de situaciones (Hernández et al., 2005). En este modelo es de suma importancia la presencia de estacionaridad en las variables , para lo cual de aplica la prueba de Dickey-Fuller, que es una prueba de raíz única que detecta estadísticamente la presencia de conducta tendencial estocástica en las series temporales de las variables mediante un contraste de hipótesis (Mahadeva, 2004). Además el modelo tiene que cumplir con la validez que la media del error es igual a cero, tiene varianza constante en el error y no esta serialmente correlacionado el error, mediante la prueba de Ruido Blanco (Bazán Ramírez, 2020).

Para estudiar la relación entre las variables de estudio con un enfoque estructural, se realiza un análisis multivariante. Se empleará un modelo VAR o modelo vectorial autorregresivo que tiene un orden o número de retardos con que las variables cuentan dentro del modelo, con la finalidad de caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables (Novales, 2017). Esta metodología es una de las herramientas econométricas aplicables a ecuaciones simultáneas, que parten de modelos macroeconómicos de comportamiento, y muestran la correlación existente entre las variables, que tienen base teórica; este es un modelo con series en primera diferencia y sus rezagos generan mejores resultados que otros modelos en niveles, considerando que las propiedades de estacionaridad de las variables son relevantes en la especificación del modelo (Ramírez Vigoya & Rodríguez Zambrano, 2013). El modelo es beneficioso y servicial cuando existe evidencia de simultaneidad entes las variables y estas relaciones se transmiten en un largo período determinado (Novales, 2017).

También se hará uso de otra herramienta de series de tiempo multivariado, que ayude en el análisis de las perspectivas futuras que tendrá las variables de estudio. En este caso se

aplica el modelo VEC o modelos autorregresivos vectoriales, que se caracteriza por contener variables cointegradas, que guardan una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas, brinda más información que el VAR (Maridueña Larrea, 2014). Los modelos VECM mejoran el análisis VAR, incluyendo tanto la dinámica de ajuste de las variables en el corto plazo, al pasar por un shock inesperado que produce que se aparten transitoriamente de su relación de equilibrio en el largo plazo, y el restablecimiento de este desequilibrio, considerando útil la información que provee sobre la velocidad de ajuste hacia tal equilibrio, gracias a la perspectiva que nos brinda la información estadística que ayuda a cuantificar el grado de su bondad de pronóstico (Fernandez-Corugedo et al., 2011). Recordando que las estimaciones arrojadas por este modelo , puede utilizarse en fines predictivos al igual que los modelos VAR; cuando la relación de equilibrio es importante en la determinación de variables, entonces existirá una mejora en la predicción respecto a los VAR (WoltersKluwer, 2021).

Aplicando un modelo autorregresivo integrado de media móvil y herramientas que pertenece al contexto de series de tiempo multivariado se espera analizar el alcance y proyección que la apertura comercial tiene en el crecimiento económico del Ecuador. El proceso de selección de la muestra se hará por conveniencia de estudio, escogiendo el año 2012 como el período de inicio de investigación, conociendo que Ecuador a principios del año se involucró en planes para reactivación del sector no petrolero, con la apertura de nuevos mercados a nivel mundial para los productos agrícolas tradicionales, promoviendo nuevas ofertas exportables, porque en el caso de la exportaciones totales , existe gran diferencia en la evolución del sector petrolero y no petrolero(BCE, 2022b). El desarrollo del sector petrolero alcanzó una participación del 58%, por razones exógenas como el crecimiento mundial, recortes en la OPEP (Organización de Países de Petróleo), situación en Medio Oriente; ocasionando una dependencia de alto nivel a las exportaciones de este sector, siendo necesaria la aplicación de políticas que mejore el desempeño, la atracción e inversión del sector no petrolero (BCE, 2010). Buscando el Gobierno de aquel período un buen manejo económico manteniendo las tasas de expansión de la economía positiva y constantes que tengan un impacto directamente en la calidad de vida de la población ecuatoriana (Reuters, 2013).

1.1.2 Justificación práctica

El análisis explica el alcance que la apertura comercial tiene en el crecimiento económico de Ecuador y en forma cuantitativa pronosticar a mediano plazo su comportamiento, que se verá precedido por la mayor crisis global por COVID-19 que atravesó el Ecuador, por el daño causado en los procesos productivos y comerciales, que desemboco en un decrecimiento económico. Proporcionando a través de este análisis perspectivas futuras de la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico, con bases estadísticas de la evolución y antecedentes de la correlación existente de las variables.

El comercio es una herramienta en la adopción de decisiones políticas – económicas, por tanto la investigación provee a los lectores una visión cuantitativa, acerca del peso que tomará la apertura comercial para fomentar la productividad, con la implementación de acuerdos, mecanismos de inversiones y políticas que se adecuen a logar un aumento sustancial en el crecimiento económico del Ecuador, que a su vez genera un incremento en la dinámica del mercado laboral, y una disminución en desigualdad social y pobreza (Organización Mundial del Comercio, 2021). El país entonces tiene que aprovechar el cambio en la dinámica de los mercados; el potencial de comercialización online de productos, manteniendo stocks en mercados destino; destacar los métodos artesanales de producción como valor agregado, todos estos enfocados al crecimiento y desarrollo del país, priorizando la sostenibilidad, salud, mayor conciencia cobre el consumo orgánico, respeto al medio ambiente y comercio justo (Farías Bohórquez et al., 2021).

El estudio es factible puesto que la información documental se encuentra en bases de datos abiertos, brindando facilidad para el proceso y desarrollo de la investigación, generando información con relevancia para los sectores comercial, empresarial, industrial e investigativo de alcance nacional, ya que al mostrar el desempeño histórico, actual y el comportamiento futuro del país, se tendrá información académica validada, permitiendo a los sectores antes mencionados contar con posibles alternativas en la toma de decisiones de carácter económico, financiero, social o político.

1.1.3 Formulación del problema de investigación

¿Cuál es el alcance y proyección de la apertura comercial en el crecimiento de Ecuador en el período 2012-2021?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Analizar el alcance y la proyección de la apertura comercial en el crecimiento económico de Ecuador, período 2012-2021.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir la evolución de la apertura del comercio y el crecimiento económico en Ecuador, con un análisis de series de tiempo, empleando el modelo autorregresivo integrado de promedio móvil.
- Estudiar la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico en Ecuador mediante un enfoque estructural y recurriendo al estudio de un modelo vectorial autorregresivo.
- Establecer las perspectivas futuras que tendrá la apertura comercial en el crecimiento económico del Ecuador, aplicando el modelo de corrección de error vectorial, como herramienta de tiempo multivariado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

La apertura comercial es la herramienta que hace frente a la inflación, representan múltiples conexiones, tiene impactos distributivos, permitiendo que la apertura al comercio genere un mejor nivel de vida al incrementar la producción, como el intercambio que amplían las posibilidades de consumo (Winters, 2015). Desde el punto de vista endógeno del crecimiento, la apertura tiene incidencia sobre la innovación o acumulación de factores; dependiendo el progreso técnico que genere la economía; extendiendo el conocimiento y las transformaciones que se produzcan en patrones de especialización de diferentes países, los niveles de desarrollo de cada nación (Bekerman & Grandes, 2016). La relación empírica existente entre crecimiento económico y apertura comercial es de gran controversia, encontrándose hasta el momento con una serie de resultados mixtos y no conclusivos, considerando por un lado de forma positiva la inserción del comercio global en el crecimiento de un país y por otro existe un escepticismo de la influencia de la apertura en el crecimiento, planteándose inclusive la causalidad en sentido opuesto (Keho, 2017).

En el análisis cuantitativo del estudio efecto de la apertura comercial en el crecimiento económico; la estructura productiva, el empleo, la desigualdad y la pobreza en el Ecuador, se evidencia de forma parcial el cumplimiento de la postura de la Organización Mundial del Comercio (OMC) que manifiesta que el intercambio comercial ayuda en la obtención de un mejor *performance* en el crecimiento de las economías, incrementando significativamente el bienestar de los pueblos; es así que se evidencia en el estudio que a una mayor apertura al comercio pudo ayudar al Ecuador a obtener mayores tasas de crecimiento económico, y en forma puntual recomienda que en períodos de aceleración del crecimiento económico, se aproveche la fuente de recursos de la economía como sectores agrícolas e industria, es decir ramas ajenas a la petrolera (Maridueña, 2017). La

apertura comercial de Ecuador se viene gestando en los últimos años, dando lugar a la negociación de acuerdos comerciales con la Unión Europea y la Asociación Europea de Libre Comercio para aumentar la competitividad y diversificar la oferta exportable, pero estos acuerdos tienen menos de dos años de ahí la imagen de Ecuador del proteccionismo aún válido, y esto se refleja en las estadísticas, así como en las opiniones de los expertos (Alvarado, 2019). Para correlacionar el crecimiento económico (PIB) y la apertura comercial (XN) se deben contar con normas y leyes que garanticen la confianza y seguridad jurídica de las inversiones. Ecuador no ha alcanzado el nivel de desarrollo deseado porque las políticas económicas no han creado las condiciones adecuadas para que las empresas ecuatorianas puedan competir en un entorno global (W. Arias et al., 2019). Tanto a corto como a largo plazo, la inversión y la apertura tienen un impacto positivo y significativo en los ingresos y el crecimiento, pero el proceso desde la apertura hasta la inversión y el retorno es un proceso unidireccional, implicando que la economía debe continuar con sus esfuerzos de apertura a los mercados internacionales a través de exportaciones e importaciones (Olives, 2021).

La integración económica y su consiguiente apertura comercial benefician a los miembros, permitiéndoles acceder a mercados más grandes, ampliando así sus establecimientos exportadores y aumentando su potencial de crecimiento acorde con su balanza de pagos. Como la mayoría de los estudios empíricos, encontramos que los precios relativos no tienen un efecto relevante sobre las exportaciones o importaciones durante los períodos de integración y apertura comercial en la UE y los países de América Latina. Por lo tanto, es más apropiado analizar bajo dos versiones del método del "multiplicador de comercio dinámico" de Harrod; la relación entre la tasa de crecimiento de las exportaciones y la elasticidad del ingreso de las importaciones y la versión de la elasticidad del ingreso extranjero, donde el crecimiento del ingreso en las principales economías es relativo a la relación entre la tasa de crecimiento de las importaciones y la elasticidad del ingreso de las importaciones. elasticidad ingreso (Vázquez López, 2021). A diferencia de otros componentes de la liberalización comercial, las exportaciones de productos básicos no tienen relación con la probabilidad de que un país cierre repentinamente, puede suceder por el efecto negativo que tiene como componente la apertura comercial corresponde a un

efecto positivo por sus características específicas y los factores que inciden en ella, así la forma en que un país se abre al comercio importa, no solo por su densidad, sino también por el tipo de bienes que exporta, necesario en caso de querer promover la estabilidad financiera, diseñar políticas que tiendan a declinar la importancia relativa de las exportaciones de mercancías en muchas economías de exportaciones de bienes primarios (Rodriguez & Hallak, 2021). Una mayor apertura comercial en un país asevera un alto desempeño en el incremento de conocimiento y recursos, mediante la introducción de tres ideas básicas: el papel de la industria en el crecimiento, la función de las exportaciones como motor del crecimiento acumulativo y el papel de la restricción externa al crecimiento, destacando esta opinión en los debates a través de la historia como esta asegura el crecimiento de un país (Calderón et al., 2016).

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.2.1 Variable independiente apertura comercial

En la teoría económica la apertura comercial (AC) está presente en la época mercantilista, explicando el crecimiento económico de acuerdo al excedente exportable, en el caso de David Ricardo, lo planteó como la solución a las dificultades económicas, en razón de la operación: ley de rendimientos decrecientes; mediante el comercio exterior, posteriormente Heckscher y Ohlin formularon la teoría neoclásica del comercio internacional y junto a la alquimia de Samuelson, se establece una proposición donde el comercio influye en la distribución de ingreso que maximiza el bienestar social, que tendrá dirección y límites, esto porque cada territorio exporta las mercancías abundantes que dispone, y finalmente las reservas es la igualación de los precios relativos de los factores de producción (Blanco, 1992).Mientras la evidencia empírica recomendaba el libre cambio, la política económica se inclinaba por el proteccionismo, llevando al planteamiento propio de la teoría neoclásica a una opción de las uniones aduaneras, fundamentada en conceptos de Jacobo Viner en los años cincuenta en caso de que la unión conduzca hacia la creación, se encamina al libre comercio, de lo contrato si existe una desviación se encamina al proteccionismo (Agosin & Ffrench-Davis, 1993).Es decir a razón de la eliminación de algunas importaciones y modificaciones que tienen efecto de

producción y consumo, miembros cambian los precios relativos de los productos de estos países(Mora Toscano, 2006).

La nueva teoría del comercio internacional, con base en la teoría neokeyesiana menciona que gran parte del comercio internacional no trata las diferencias básicas de los territorios, esto por una especialización arbitral para el uso de las economías a escala y junto a un enfoque moderno, resulta en la teoría moderna de la organización industrial (NTCI), donde la política comercial afecta al monopolio del mercado interno y refuerza el mercado nacional en su competencia con el mercado exterior, en otras palabras no rechaza la ventaja comparativa, esta nueva teoría la complementa (Mayorga Sánchez & Martínez Aldana, 2008). Para este punto se describe la evolución notable de las estrategias de desarrollo en la mayor parte de Latinoamérica, gracias a los incentivos otorgados para la aplicación de la política comercial, considerando al mercado como un mecanismo para la asignación de recursos y contando con orientar al aparato productivo hacia las exportaciones (Lima & Alvarez, 2008). En las reformas comerciales existe cambios que brindan competitividad internacional, donde las exportaciones son incentivadas en forma indirecta por la ampliación de acceso a los insumos importables y el abaratamiento, tomando en cuenta que el ajuste de la política comercial estará acompañado de una valoración mayor al tipo de cambio en la transformación productiva, como para el éxito de la apertura el marco internacional debe ser propicio, porque si los países centrales mantienen el proteccionismo, la apertura se debilita como opción política, para un amplio conjunto de países que la realizan al mismo tiempo (Buitrago, 2009).

Para Latinoamérica la apertura comercial empieza desde el año 2000 con la proliferación de acuerdos comerciales gracias a diversos factores como la ratificación de acuerdo comerciales con socios estratégicos, el crecimiento económico de China, el “boom de las materias primas”, encaminaron a la Región a la apertura de sus economías (Lima & Alvarez, 2011). En este contexto resalta la política comercial bilateral usada en estos países, en donde el Tratado de Libre Comercio (TLC) son ejemplos de integración. En caso de Ecuador pertenece al grupo de países de “Reciente Ingreso” de la OMC en el año 1996, como al gripo de “Economías Pequeñas y Vulnerables” con una representación de

0,098% en el comercio mundial, y cuenta con activa participación en las negociaciones de Facilitación del Comerio y la Ronda de negociaciones de Doha, que le brinda beneficios como mayor acceso a mercados agrícolas y no agrícolas, erradicación de la progresividad arancelarías, y en el año 2014 Ecuador inicia con negociaciones de un Acuerdo Multipartes con la Unión europea, como acuerdo representativo para el país (Alvarado, 2019). Es el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) organismo que regula la política comercial en Ecuador, con legislación vigente desde el año 2010, mismo que regulariza el proceso productivo en las etapas de producción, distribución, intercambio, comercio, consumo, manejo de externalidades e inversiones productivas orientadas a la realización del Buen Vivir y de acuerdo la Ley busca aumentar las exportaciones no petroleras con valor agregado, para así atraer la inversión extranjera de forma directa mediante incentivos de inversión, descentralización de la economía, delimitación de sectores prioritarios, sustitución de importaciones mediante producción nacional de alta calidad, facilitar el comercio exterior, entre otras (Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2018).

La evolución de desempeño de la economía ecuatoriana a corto y mediano plazo, se liga estrechamente a las exportaciones primarias, especialmente el petróleo, como gestiones de la parte empresarial, sector público y sociedad, para potencializar el proceso de auge, y a largo plazo las perspectivas parecen depender de forma adicional del uso de los capitales tangibles e intangibles de los ecuatorianos, para diversificar la canasta de bienes y servicios en términos de valores agregados, es decir se pretende romper el modelo proveedor de materias primas y agroexportador al que está ligado históricamente (Calderón et al., 2016). En este sentido la función principal que cumple este mecanismo es indicar la influencia que tiene el comercio internacional para una economía, al igual que su nivel de riqueza o renta, es decir a mayor apertura, mayor de la dependencia de esta al mercado exterior, estudiándose este fenómeno bajo la globalización (Gregorio, 2014). Recalcando los tratados comerciales entre los países así como la creación de uniones económicas o alianzas impulsan la internacionalización, es necesario la medición del grado de apertura de una economía (López del Paso, 2014). Para medir la apertura comercial se cuenta con diferentes indicadores :

1. Apertura medida por exportaciones

$$AC = X/PIB \quad (1)$$

2. Apertura medida por importaciones

$$AC = M/PIB \quad (2)$$

3. Apertura medida por el intercambio comercial

$$CAE = (X + M)/PIB \quad (3)$$

4. Apertura medida por el promedio del intercambio comercial

$$AC = ((X + M)/2) \ / \ PIB \quad (4)$$

Conociendo que las (X) representa las exportaciones totales, (M) las importaciones totales y (PIB) el Producto Interno Bruto total de un determinado país**.**

Entonces "una economía estará más presente en los mercados internacionales cuanto mayor sea su grado de apertura, esto es, cuanto mayor sea la participación de la suma de las exportaciones más las importaciones en la producción nacional" (López del Paso, 2014). Estos indicadores permiten comparar entre diferentes países, independiente del tamaño de esta economía y con su cálculo periódico, se observa la evolución del comercio en términos relativos.

2.1.2.2 Variable dependiente crecimiento económico

El crecimiento económico como teoría tiene sus inicios en la revolución industrial en Inglaterra en el siglo XVIII, que tuvo grandes trasformaciones sociales y económicas, con diferentes factores que lo determinan, es así que los primeros pensadores abordan el tema, entre los más relevantes esta Adam Smith conocido como el padre de la economía, intento explicar los principios por los que las sociedades progresan, evolucionan y retroceden, aunque no planteó como tal un modelo, formuló conceptos análogos a los modelos de crecimiento endógeno, donde expresaba lo importante del conocimiento y avance tecnológico, educación, la dotación de capital, comercio y la apertura económica, todo bajo la premisa que las fuerzas del mercado interactúan libremente , manifestando que la intervención gubernamental es innecesaria en la economía. Entonces David Ricardo

plantea el concepto de un estado estacionario sin crecimiento del PIB total y en caso de que la población se incremente al PIB per cápita se reduce, sosteniendo su teoría con la postulación rendimientos marginales decrecientes y afirmo que el comercio internacional podrá prolongar la realización del estado estacionario dada las ventajas comparativas (Biro & Conesa, 2018). Pero Karl Marx afirmaba que el crecimiento de una nación se deba a la acumulación de capital, su base trataba que el capital tiende a crecer si se genera acumulación de forma simultánea, criticando al capitalismo por el deseo de tener mayor plusvalía, entonces intensifican el trabajo y su productividad, generando una crisis del capitalismo que llegaría a un estado estacionario (Paz & Rodriguez, 1968). Solow Swan plantearon el modelo exógeno de crecimiento en 1956, esto porque las variables que determinan el crecimiento económico bajo la función de producción Cobb Douglas que toma los insumos capital y trabajo, junto a la medición de productividad (tecnología) (Enríquez Pérez, 2016).

Se genera un cambio de paradigma a partir del trabajo de Romer (1986), que inicia el desarrollo de los modelo de crecimiento endógeno porque el crecimiento del PIB se explica por posesos y variables incluidos en el modelo, eliminando el supuesto de los retornos decrecientes a escala y los reemplazan por los retornos crecientes a escala, es decir si no se suponen rendimientos marginales decrecientes de los factores que pronostican que las economías no se convergen o no llegan a ser estacionarias no hay crecimiento del PIB per cápita a largo plazo distinto al anterior modelo . Keynes por su parte propone la redistribución del ingreso de las personas adineradas entre los pobres, esto produce un incremento del consumo que a si eleva la producción e impulsa el crecimiento, en tras palabra si mayor es la distribución de ingreso, llevara a que el país tenga mayor crecimiento, es decir se explica mediante el capital y la fuerza laboral, el gasto, el consumo, la inversión y las exportaciones netas (Biro & Conesa, 2018). A pesar de la diferencia temporal de estos modelos todos son fundamental en la teoría económica, ya que junto a otras teorías brindan directrices de políticas del crecimiento de un país, análisis futuro y toma de decisiones, tomando en cuenta que los modelos teóricos no son aplicables en países donde el crecimiento tiene dependencia al crecimiento de mercado por apogeos y externa de turno (Soria, 2012).

En este sentido el crecimiento económico es el incremento del ingreso real per cápita de los ciudadanos a largo plazo, para la CEPAL (2014) este tiene que ser equitativo, con la asignación eficiente de recursos financieros para apoyar el desarrollo y la igualdad. La región de América Latina en su forma principal de crecimiento en los años treinta era la expansión de las exportaciones aprovechando los recursos naturales y que era posible colocar en el mercado con incorporación masiva de capital y tecnología, para los años cincuenta existía grupos amplios de expertos y la técnica de planificación fue refinada y se solucionó problemas de adaptabilidad en determinadas situaciones. Con los avances posteriores una nueva etapa se forjo en el proceso de crecimiento económico de los países, más que la creación de sistemas de planificación en los países o formulación de planes , sino también se crea elementos y se inicia mecanismos que vinculen los planes de forma directas con las decisiones sociales y económicas (Martner, 2018). La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estudia el problema de desarrollo en América Latina estrechamente, por ende se enfoque en el estudio del crecimiento económico de los países y su evolución, como de las decisiones de carácter político que llevan a la elaboración y programación de planes generales que ayuden en el crecimiento y desarrollo de sus economías, conociendo los diferentes modelos se hace referencia a la idea de la corriente clásica, el modelo de Solow que explica el comportamiento económico en más de site países Latinoamericanos, en especial Chile y Brasil (Paz & Rodriguez, 1968).

En el caso de Ecuador, una economía que ha sufrido altas fluctuaciones en el crecimiento marcado por apogeos y crisis por la dependencia comercial y el manejo político inestable, enmarcando la gran crisis del noventa, el país adopto la dolarización, mismo sistema mantenido hasta la actualidad, que a pesar de las restricciones políticas económicas, ha logrado estabilidad y crecimiento en la economía ecuatoriana, haciendo difícil enmarcar a esta economía bajo un solo modelo (Guzman-Soria et al., 2017). Para precisar el comportamiento de una economía como el crecimiento, la variable es de suma importancia definir de forma correcta la variable, el lapso del tiempo del estudio, como los indicadores a usar, en el caso del crecimiento económico encontramos dos indicadores macroeconómicos que son el Producto Interno Bruto (PIB) y el Producto Nacional Bruto

(PNB) que calculan la producción que se realiza de los bienes y servicios, en otras palabras el ingreso total que genera la sociedad, con la diferencia que el Producto Interno Bruto se realiza dentro de las fronteras de un país y el Producto Nacional Bruto mide la producción de los nacionales (World Bank et al., 2013). El PIB adopta el carácter de producto debido a que contabiliza el valor monetario de los bienes finales, es decir la última fabricación de bienes y servicios en un período temporal (año, mensual o trimestral), y cuenta con diferentes mecanismos de estimación que llevarán al mismo resultado, como son (Eggers, 2015):

1. La cuantificación del valor económico de la totalidad de los bienes y servicios finales elaborados de un determinado territorio.

$$PIBpm = C + I + G + (X - M) \quad (5)$$

2. Cuantificar la totalidad del valor agregado alcanzado en un país de cada proceso de fabricación realizados en la economía total.

$$PIBcf = VA\ de\ todas\ las\ empresas \quad (6)$$

3. Estimación total de los réditos obtenidos por factores productivos que aportaron a su vez en el desarrollo del bien final.

$$PIBcf = RA + EBE \quad (7)$$

Por lo tanto el cálculo de este indicador a precios constantes se calcula mediante el avaluó de producto acorde a los mensuales o anuales que fueron registrados en periodos de tiempo anteriores, entonces el PIB real cuantifica el valor monetario tomando en cuenta los precios de un año específico como base de estimación para el valor, a diferencia del PIB nominal que cuantifica el valor monetario a precios corrientes o actuales. El PIB se usa generalmente para valorar el volumen de le economía y la renta per cápita, a diferencia a las ratios de crecimiento del PIB real empleados pata evidenciar la marcha de la economía (Mishkin, 2008).

2.2 Hipótesis

H_0: La apertura comercial no permite una mayor tasa de crecimiento económico en el Ecuador.

H1: La apertura comercial permite una mayor tasa de crecimiento económico en el Ecuador

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

3.1.1 Población

La población es " un conjunto finito e infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación . Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio" (F. Arias, 2006).

La población objeto de estudio no es identificable como tal, debido a que, el estudio se enfoca en el tratamiento de datos estadísticos variables e indicadores, como el Producto Interno Bruto (PIB) y la apertura comercial desde el periodo en que existan registros hasta la actualidad, mismos que contribuirán en el desarrollo de la investigación.

3.1.2 Muestra

La muestra se define como " un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (F. Arias, 2006).

La estimación de la muestra por las características de investigación no es factible identificar, en virtud que la investigación está constituida por los informes estadísticos obtenidos de organismos gubernamentales. La información estadística obtenida de informes históricos ofertados por el BCE consideradas como unidades sujetas a análisis incorpora el comportamiento de todo el Ecuador como objeto de estudio en el periodo determinado 2012 - 2021.

3.1.3 Unidad de análisis

El análisis de la investigación está dado por los datos iniciales tanto a precios corrientes y constantes:

- PIB (Producto Interno Bruto) en USD
- Exportaciones en USD

- Importaciones en USD

Finalmente se trabajará sobre la base de las siguientes variables

- PIB (Producto Interno Bruto) corriente = Logaritmo natural (LN)
- AC (Apertura comercial) = Exportaciones más importaciones dividido entre el PIB ((X+M)/PIB)

3.1.4 Fuentes

Los datos utilizados en el proyecto de investigación proceden de fuentes secundarias, información recolectada de informes, investigaciones previas y bases de datos presentadas a lo largo del tiempo por el Banco Central de Ecuador (BCE).

El Banco Central del Ecuador por su parte, garantiza el funcionamiento monetario, controla e impulsa el crecimiento del país, en especial busca la estabilidad de la moneda, mantener el valor controlando la inflación, logrando la confianza de los agentes económicos, porque la estabilidad financiera en cualquier régimen monetario incluido la dolarización, la falta de confianza o un inadecuado manejo de entidades financieras generaría una crisis. El banco además reduce las asimetrías de información para hacer eficiente el proceso de toma de decisiones del Estado y los ciudadanos, como publica información detallada de forma mensual, anual de la evolución distintos índices económicos e información del mercado laboral (BCE, 2021b)**.**

3.2 Descripción detallada del procesamiento de información

Para realizar este estudio, se recolecta datos iniciales de los boletines estadísticos del BCE. Las importaciones y exportaciones en miles de USD FOB (Free on board),un valor de la mercancía puesta a bordo de un transporte marítimo que comprende tres conceptos: el costo de la mercancía en el país de origen, transporte de los bienes y derechos de exportación (José Durán & Alvarez, 2014). Mismos datos recolectados de forma mensual que se interpolaron a una frecuencia trimestral, y así tener una misma frecuencia a los datos del PIB, obtenidos de la misma fuente. En lo referente al PIB, se obtuvo el logaritmo natural, siendo necesario en el análisis econométrico para eliminar el efecto de las

unidades de las variables sobre los coeficientes y la variación de las unidades no implica un cambio en los coeficientes de pendiente en caso de la regresión, es decir aporta estabilidad en los regresores, reduce las observaciones atípicas y permite obtener distintas visiones de las estimaciones y finalmente se calcula el indicador para la AC, el total de la adición de importaciones y exportaciones, divididas para el PIB.

Los datos con la información disponible fueron consolidados en un archivo Excel, donde se codificó cada nombre de columna (variable) para un manejo adecuado con el programa RStudio versión gratuita en donde se obtuvieron los resultados relacionados a la descripción de las variables y los modelos realizados: ARIMA, VAR y VEC. Iniciando el análisis con una descripción de datos y su variación a lo largo del período de estudio, que brinda una perspectiva general del comportamiento de las variables, con sus respectivos estadísticos que permitirán cuantificar la realidad.

3.2.1 Estadísticos principales

Los parámetros estadísticos facilitan la visualización de los datos, permitiendo presentarlos de forma significativa y comprensibles para el estudio, estos se clasifican según la información que resumen; la distribución de frecuencias (histogramas, gráficos de barras-circulares-líneas), tendencia central (media, mediana y la moda), y la variabilidad (rango o máximo y mínimo, desviación estándar, varianza) (Mendenhall et al., 2010). En esta investigación se presenta los siguientes estadísticos:

- **La media**

  Esta medida también conocida como promedio, trata el valor medio o común del conjunto de datos estudiado, se interpreta con el punto de equilibrio.
- **La desviación estándar**

  Se usa para determinar la varianza media, proporciona la diferencia entre el valor de un conjunto de datos y el valor medio del mismo conjunto de datos, refleja que tan dispersos están los datos con respecto a la media.

- **El mínimo**

  Es el valor mínimo del conjunto de datos, ayuda a identificar un posible valor atípico o error de entrada de datos, y siendo una de las maneras más simples para evaluar la dispersión de datos la comparar el mínimo y el máximo.

- **El máximo**

  El valor da datos más grandes, que se usa al igual que el mínimo para identificar un error atípico de entrada y evaluar la dispersión de datos.

3.2.2 Modelo autorregresivo integrado de media móvil

Se aplicará el modelo ARIMA, para describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores debidos al azar; conforme a Hernández, Velásquez & Dyner (2005) se puede incluir un componente cíclico o estacional y realizar la predicción que se representa por la ecuación 1:

$$y_t = \emptyset^1 Y_{t-1} + \cdots + \emptyset^p y_{t-P} + \varepsilon_1 - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \cdots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \qquad (8)$$

Para correr este modelo se usará el software estadístico R-Studio, donde se cargarán los datos, y a través de los diferentes comandos se y verificará un pronóstico. Primero se recolectan los datos, luego se realiza una representación gráfica de la variable, a continuación una transformación previa de la serie, posteriormente se eliminará la tendencia, luego se estimarán los parámetros, seguido se valorará el modelo, se realizará un análisis detallado de los errores, y finalmente se establece la predicción.

Este modelo, necesita cumplir con algunos requisitos, como que los datos de la serie de tiempo sean estadísticamente estacionarios en términos de media, varianza y autocorrelación, para lo cual se aplican varias pruebas de verificación antes de seguir el proceso.

Para conocer si se cumple con los requisitos de estacionaridad se aplicará la prueba de Dickey-Fuller, mediante un contraste de hipótesis (de Arce, 1998):

$H_0: \delta = 0 \geq$Tendencia estocástica en las series temporales = Estadístico de Dickey Fuller

$H_0: \delta = 0 \geq$ No tendencia estocástica en las series temporales

A fin de comprobar la presencia de normalidad del ruido del proceso, existen diversas pruebas. Se aplicará el test de Jarque Bera (1987), que se formula bajo la hipótesis nula de normalidad de los residuos, mediante:

$$JB = n\left(\frac{SK^9}{6} + \frac{(KU-3)^2}{24}\right) \quad (9)$$

Al igual que el test de Shapiro-Wilks plantea la hipótesis nula y alternativa, eligiendo un nivel de significancia de 0,05; intentado rechazar la hipótesis nula a nuestro nivel de significancia (C. Flores & Flores, 2021):

H_0: La distribución es normal

H_1: La distribución no es normal

Para la verificación que la media, varianza y autocorrelación se ajusta bien al modelo para realizar pronósticos, se aplica el test de ruido blanco, una prueba estadística unilateral, que se compone de una parte dependiente del pasado y la otra impredecible, donde:

$$z_t = a_t \qquad \text{ARIMA (0,0,0)}$$

Siendo a_t un componente aleatorio que tiene media cero, varianza constante σ_a^2 y no esta serialmente correlacionado el error (Hernández et al., 2005). Verificando la hipótesis de Ljung Box Test:

H_0: Ruido Blanco > 0.05

H_1: No hay ruido blanco < 0.05

3.2.3 Estimación de los modelos VAR y VEC

El Modelo Vectorial Autorregresivos conforme a Novales (2017), permite estimaciones acerca del efecto de una variable sobre otra y/o hacer predicciones acerca del valor futuro de las variables. Por la naturaleza de las variables analizadas , es decir series de tiempo, los coeficientes obtenidos mediante la estimación del VAR, pueden ser resultados de una regresión espuria, surgiendo la necesidad de verificar el grado de estacionaridad con pruebas de raíz unitaria. Previo a estas pruebas, se determina la caracterización de la ecuación de la serie según un criterio estadístico, determinando si las series son constantes y poseen tendencia o ninguna de las componentes.

Entonces para el reconocimiento del tipo de modelo que se ajusta mejor a la serie sujeta de testeo y siguiendo con el análisis de estacionaridad, se aplican las pruebas de Dickey-Fuller Aumentado y Test de Pjillips-Person que muestran el comportamiento de las variables incluidas en los modelos econométricos a través del tiempo.

A continuación la especificación y diagnóstico del modelo de Johansen, que considera las diversas variables juntas, en el modelo VAR, como se indica en la ecuación 2:

$$x_t = \beta_1 x_{(t-1)} + \beta_2 x_{(t-2)} + \cdots + \beta_2 x_{(t-2)} + Az_t + \mu_t \qquad (10)$$

Se aplica un modelo VAR sin restricciones, para explorar la relación de series, establecer la cantidad de rezagos a incorporar (p), como los rezagos óptimos del modelo VEC (p-1), y cada variable dentro del VAR se explica mediante sus propios rezagos y del resto de las variables incorporadas en el vector (Maridueña Larrea, 2014).

Ahora se procede con la verificación del cumplimiento de las premisas del modelo de Johansen, con la constatación de las hipótesis planteadas. Se comprueba si cumple las tres condiciones de estabilidad en el modelo planteado (VAR), que son:

1. Ausencia de autocorrelación
2. Ausencia de heterocedasticidad
3. Normalidad en la distribución de los residuos

A continuación para obtener una descripción de corrección de errores en el estudio de efectos a corto y largo plazo entre variables, se analiza el Modelo de Corrección de error vectorial (VEC), tomando en cuenta consideraciones teóricas que determinan que la relación entre variables a largo plazo no tenga tendencia determinística, cada serie individual puede tenerla (Maridueña Larrea, 2014), como se muestra en la ecuación 3:

$$\Delta x_t = \gamma_1 \Delta_{x_{t-1}+\cdots} + r_{p-1}\Delta x_{t-(p-1)} + \Pi x_t - p_1^{+Az} t^{+\mu} t \tag{11}$$

Los resultados de la prueba de cointegración para el modelo VECM planteado, se incluye en forma constante en la ecuación de integración y en el VAR.

Mediante el criterio de información de Akaike (AIC), una medida de la bondad de ajuste, se describe la relación entre el sesgo y la varianza al construir un modelo (exactitud y complejidad) (Pollock, 1999). Entendiendo que no es una prueba de hipótesis, sino una herramienta de selección del modelo y su cálculo se realiza a partir:

$$AIC = 2k - 2 * \ln(L) \tag{12}$$

Como Hannan-Quinn (HB), otra medida de bondad de ajuste, usada como criterio de selección de un modelo entre un conjunto finito de modelos, introduciendo un término de penalización para el número de parámetros en el modelo, con una pena mayor de un AIC (Douglas, 1994). Entonces se explica como:

$$HQC = n * ln\frac{RSS}{n} + 2 * k \ln(\ln n) \tag{13}$$

Entonces el modelo con menor valor de HQC, es preferido, implicando n número menor de variables explicativas, mejor ajuste o ambas.

Se considerará la introducción a la estimación del modelo VECM restringido, tomando la posibilidad de testear algunas hipótesis respecto del valor de los parámetros incluidos en β y a, teniendo en cuenta la primera hipótesis a considerar es si los valores que toman los elementos de la matriz son iguales a cero (a =0). Siendo este el caso, la variable

dependiente que corresponde a dicho parámetro será débilmente independiente sobre la relación de cointegración (Fernandez-Corugedo et al., 2011). Por tanto:

- Si las pruebas de raíces unitarias niegan la presencia de estas últimas, debería comprobarse cointegración, para validar que las pruebas de raíces unitarias fueron correctas.
- Si las pruebas de raíces unitarias validan la presencia de estas últimas, la prueba de cointegración es indispensable

Ahora se obtendrá una predicción con datos reales para notar el margen de error del modelo planteado de estudio, analizando el comportamiento futuro de la apertura comercial en el crecimiento de Ecuador, donde se evaluará el pronóstico de este modelo econométrico, con el Forecast dinámico, un proceso mediante el cual los pronósticos sucesivos se basan en los anteriores, es decir estimar los modelos con datos observados hasta una fecha dada (2012-2021) y utilizarlo para pronosticar fuera de la muestra (2021-2024).

3.2.4 Valoración causalidad de Granger

Finalmente aplicando una prueba de causalidad de Granger se comprueba la hipótesis de estudio, conociendo cuan útiles son algunas variables para mejorar el pronóstico de otras, si tiene carácter unidireccional o bidireccional. Para lo cual se compara y deduce si la conducta actual y pasada de una serie temporal A puede predecir el comportamiento de una serie temporal B (Granger, 1969). En otras palabras si una variable retardada está correlacionada con valores futuros de otra variable, convirtiéndose en una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de verdadera causalidad. La hipótesis nula de la prueba es que NO existe dicha causalidad (Montero, 2013):

Ho: que no exista dicha causalidad

Ha: que no sabemos si no existe dicha causalidad (es probable que sí exista).

Esta causalidad se analiza de manera bidireccional para interpretar en forma adecuada cuál es la variable de interés que genera una causalidad sobre otra variable

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Variable independiente apertura comercial

Tabla 1

Operacionalización de la variable independiente

Categoría	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección
Concepto. La apertura comercial es la capacidad con la que cuenta una economía para trasladar los bienes y servicios al mercado exterior.	Apertura comercial	Apertura medida por el intercambio comercial (X + M) / PIB: X = Exportaciones M = Importaciones PIB = Producto Interno Bruto	¿Qué tan internacionalizada está la economía ecuatoriana (2012-2021)? ¿Cuál es la conducta de la apertura comercial en el período 2012-2021? ¿Cuál será el comportamiento de la apertura comercial a mediano plazo (2022-2024)?	Base de datos estadísticos

3.3.2 Variable dependiente crecimiento económico

Tabla 2

Operacionalización de la variable dependiente

Categoría	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección
Concepto. El crecimiento económico en un país hace referencia al incremento de producción respecto a bienes y servicios, como al aumento en capacidad de producción.	Crecimiento económico	Producto Interno Bruto real (PIB)	¿Cuál fue la actividad productiva de las unidades de producción en Ecuador (2012-2021)? ¿Cómo se comporta el PIB real ecuatoriano en el período 2012-2021? ¿Cuál será el comportamiento del PIB, en el mediano plazo (2022-2024) ?	Base de datos estadísticos

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Introducción de datos

En esta sección se realiza una presentación de los datos iniciales (Exportaciones, Importaciones y PIB) y de las variables de interés para el estudio final, apertura comercial (AC) y el crecimiento económico (LN_PIB). En el caso de las exportaciones el indicador está dado de forma trimestral en miles de USD FOB (Free on board) por grupo de exportaciones petroleras y no petroleras; contemplando en el primer grupo el petróleo crudo y derivados; para el segundo se considera las tradicionales (banano y plátano, café y elaborados, camarón, cacao y elaborados, atún y pescado) y no tradicionales.

Las importaciones, se mide el total de miles de USD FOB (Free on board), en forma trimestral por uso o destino económico y como una subdivisión general se cuenta con: bienes de consumo, combustibles y lubricantes, materia prima, bienes de capital e importaciones diversas. Además, se analiza el PIB trimestral denotado en miles de USD, valor que junto a las importaciones y exportaciones permiten estimar el dato de la apertura comercial (AC) mediante la fórmula (3) para completar con las variables necesarias para el desarrollo de los modelos en la Sección 4.2.

4.1.1 Exportaciones por grupo de productos

4.1.1.1 Exportaciones petroleras

El petróleo u "oro negro" es un fluido natural encontrado bajo tierra en formaciones rocosas, es la matriz energética mundial de recursos no renovables por lo cual se considera el principal indicador de la situación económica mundial, representando alrededor del 2,5% del producto interno bruto (PIB) mundial (BCE, 2020b).

En la Tabla 3 y Figura 1, se evidencia la disminución en la variación porcentual de -5,06% en promedio de los cuatro trimestres en la exportación de crudo en el año 2012, pasando de 3.529.895 a 2.857.630 *Miles de USD FOB*, para el año 2013 la variación muestra una

disminución de -0,56% (3.385.467 a 3.222.634 *Miles de USD FOB*), en el año 2014 se produce otra baja de -6,34% (33.413.405 a 2.526.650 *Miles de USD FOB*), comportamiento que obedece a los movimientos extremos que el crudo sufrió desde el 2012, cuando el déficit se multiplico por cuatro, y para el 2014 el precio cayó por debajo de los USD 59 por barril, gracias a la desaceleración de la actividad en China, y depreciación de las divisas en mercados emergentes, que incremento la preocupación de la demanda del petróleo.

En el año 2015 aún se observa una disminución de -7,70% (1.661.979 a 1.113.804 *Miles de USD FOB*), pero en el año 2016 crece significativamente en 18,15% (837.078 a 1.508.720 *Miles de USD FOB*), a pesar de la segunda caída internacional que sufrió en crudo; en el 2017 la variación es positiva en un 2,99%, por las ventas en precio superiores por barril USD 53,76 respecto al año anterior. Para el año 2018 la variación es positiva en un 0,95%, por el alza del precio por barril, y en el 2019 aún tiene una variación positiva de 1,60% (1.777.629 a 1.861.675 *Miles de USD FOB*), a pesar de la reducción de USD 5,25 por barril, la producción se incrementó en 7,8%. En 2020 la variación se mantuvo positiva con un 9,14%, pero en el año 2021 la variación fue negativa con un decrecimiento del -1,00%.

Las exportaciones de derivados son relativamente bajas en comparación a las exportaciones de crudo, en la Tabla 3 y Figura 1, refleja que en el año 2012 existe una variación negativa del -6,70% respecto al año anterior. Se aprecia una variación positiva respecto al 2013 de 19,46% (134.633 a 177.564 Miles de USD FOB); y un dato atípico muestra un crecimiento del 329,14% para 2014. En el año 2015 se evidencia un decrecimiento del -12,59%, y para el año 2019 disminuyó en -3,97%, evidenciando la poca capacidad productiva del país. A finales de este año Ecuador se suscribió un acuerdo comercial con Reino Unido, e inicio la incorporación de integración de la Alianza del Pacífico, generando negociaciones con Chile y México, mismas que permitieron una variación positiva en el 2020 de 65,65% y en el 2021 de 19,19% (210.280 a 396.393 Miles de USD FOB).

Además se constata que tanto las exportaciones de petróleo crudo y las exportaciones totales del petróleo siguen un mismo comportamiento y presenta tanta tendencia como

relación en el tiempo, explicando que las exportaciones de derivados de petróleo llegan a representar valores sumamente bajos, en comparación al total de las exportaciones petroleras, que determinan el comportamiento del grupo de exportaciones petroleras ecuatorianas 2012-2021.

Tabla 3

Exportaciones petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)

Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Exportación petróleo crudo										
I	3.529.895	3.385.467	3.413.405	1.661.979	837.078	1.537.263	1.817.349	1.777.629	1.327.355	1.769.872
II	3.198.744	3.117.118	3.622.385	1.946.310	1.343.260	1.460.561	1.989.324	2.096.232	724.715	1.975.889
III	3.124.960	3.686.540	3.453.579	1.633.142	1.364.880	1.480.880	2.205.820	1.995.626	1.297.587	1.854.001
IV	2.857.630	3.222.634	2.526.650	1.113.804	1.508.720	1.711.120	1.840.921	1.861.675	1.335.137	1.678.401
Exportación de derivados										
I	272.253	134.633	146.773	85.936	59.135	129.254	232.015	221.670	174.819	210.280
II	404.673	119.061	58.151	109.028	134.078	164.027	238.861	284.322	41.020	328.314
III	246.942	264.714	4.887	69.082	119.623	212.844	272.271	283.127	184.348	394.104
IV	156.861	177.564	76.654	41.039	92.397	223.867	205.224	159.283	165.393	396.393
Exportación petrolera total										
I	3.802.148	3.520.100	3.560.178	1.747.915	896.213	1.666.518	2.049.364	1.999.299	1.502.174	1.980.152
II	3.603.416	3.236.179	3.680.536	2.055.338	1.477.337	1.624.588	2.228.185	2.380.555	765.734	2.304.204
III	3.371.902	3.951.254	3.458.466	1.702.223	1.484.503	1.693.723	2.478.092	2.278.753	1.481.935	2.248.105
IV	3.014.490	3.400.198	2.603.303	1.154.843	1.601.116	1.934.987	2.046.145	2.020.958	1.500.530	2.074.794

Fuente: BCE

Figura 1

Exportaciones petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 4) para las exportaciones petroleras, muestran que, entre los 40 datos de estudio, se al alcanzado un mínimo 765.734,4 miles de USD FOB y un máximo de 3.951.254 miles de USD FOB, con una media de 2.289.511 ± 859.741,1 miles de USD FOB, lo que indica un alto nivel de variación en el comportamiento histórico trimestral de las exportaciones petroleras.

Tabla 4

Estadísticos de resumen sobre las exportaciones petroleras (Miles de USD FOB)

Estadísticos	Exportaciones petroleras		
	Total	**Petróleo Crudo**	**Derivados**
Mínimo	765.734,4	724.714,8	4.887,04
Máximo	3.951.254	3.686.540	404.672,5
Media	2.289.511	2.107.138	182.372,9
Deviación estándar	859.741,1	840.350,6	99.686,44

Fuente: BCE

4.1.1.2 Exportaciones no petroleras

Las exportaciones no petroleras hacen referencia a las exportaciones de productos agrícolas, mineros, acuacultura, flores entre otros y están compuestos de dos grupos: exportaciones tradicionales y no tradicionales**.** En el primer grupo se encuentran los productos y/o bienes que históricamente o por tradición el país viene produciendo y exportando, que comprende aproximadamente entre un 55% hasta un 65% de las exportaciones no petroleras totales y el segundo grupo se componen de las exportaciones no tradicionales, que por el contrario tratan de bienes y/o productos que se han incorporado en los últimos años a los mercados internacionales, como las exportaciones de flores naturales, otras frutas tropicales, jugos y conservas de frutas, enlatados de pescado, madera, entre otras (BCE, 2020b).

En la Tabla 5 y Figura 2, se evidencia que las exportaciones tradicionales son las que mayor rubro generan para el país. En promedio de los cuatro trimestres en cada año, desde el 2012 refleja una variación positiva de 1,86%, tipo de variación que mantiene en los próximos años con un crecimiento sostenible del segmento. En el 2020 la variación se mantuvo positiva con un 1,94% (3.815.283 a 4.067.798 Miles de USD FOB), y en el próximo año creció en 7,84% (3.881.167 a 1 5.213.589 Miles de USD FOB), incremento que responde, sobre todo, a la exportación de camarón que llego a USD 5.323 millones por valor, una cifra récord en el país.

Mientras que las exportaciones no tradicionales presentan un promedio de la variación porcentual para el año 2012 con un crecimiento del 4,71% (1.239.938 a 1.475.823 Miles de USD FOB), y en el 2013 una variación positiva de 0,42%; para el 2014 se presenta un decrecimiento del -0,08% y en el 2015 de -2,54%. En el 2021, logró la mayor variación con 6,72% (1.741.080 a 2.242.994 Miles de USD FOB), variaciones que obedecen según estadísticas presentadas por el BCE, al aumento de las exportaciones de flores, enlatados de pescado y productos mineros que rompieron récord.

Tabla 5

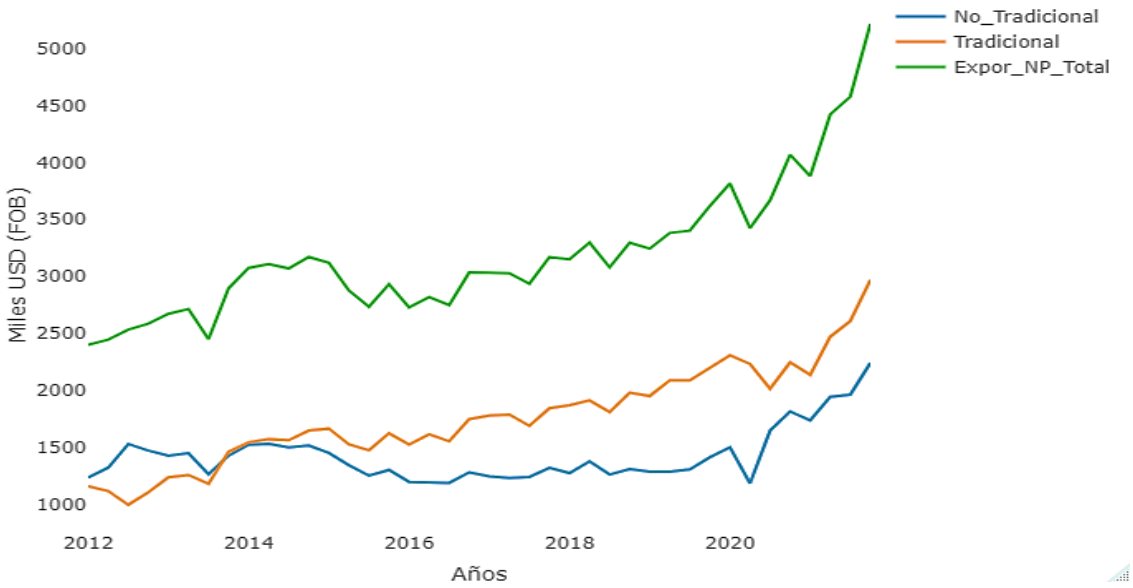
Exportaciones no petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)

Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Exportaciones tradicionales										
I	2.403.268	2.673.946	3.075.446	3.122.462	2.730.974	3.034.082	3.151.375	3.245.336	3.815.283	3.881.167
II	2.447.488	2.715.862	3.110.661	2.878.903	2.820.199	3.028.513	3.297.678	3.382.623	3.424.639	4.420.707
III	2.535.299	2.453.280	3.071.587	2.735.705	2.750.744	2.938.242	3.081.089	3.402.722	3.668.473	4.576.483
IV	2.586.750	2.897.029	3.172.095	2.933.219	3.036.580	3.171.699	3.296.050	3.619.133	4.067.798	5.213.589
Exportación no tradicionales										
I	1.239.938	1.431.339	1.526.423	1.454.676	1.201.973	1.250.671	1.278.986	1.291.501	1.505.162	1.741.080
II	1.326.384	1.453.256	1.535.756	1.347.731	1.200.631	1.235.905	1.382.053	1.290.791	1.189.173	1.946.906
III	1.534.043	1.269.210	1.504.869	1.257.056	1.193.108	1.245.628	1.266.337	1.310.908	1.650.770	1.966.500
IV	1.475.823	1.431.925	1.521.005	1.306.382	1.285.517	1.324.674	1.313.709	1.417.507	1.818.519	2.242.994
Exportación no petrolera total										
I	2.403.268	2.673.946	3.075.446	3.122.462	2.730.974	3.034.082	3.151.375	3.245.336	3.815.283	3.881.167
II	2.447.488	2.715.862	3.110.661	2.878.903	2.820.199	3.028.513	3.297.678	3.382.623	3.424.639	4.420.707
III	2.535.299	2.453.280	3.071.587	2.735.705	2.750.744	2.938.242	3.081.089	3.402.722	3.668.473	4.576.483
IV	2.586.750	2.897.029	3.172.095	2.933.219	3.036.580	3.171.699	3.296.050	3.619.133	4.067.798	5.213.589

Fuente: BCE

Figura 2

Exportaciones no petroleras 2012-2021 (Miles de USD FOB)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 6) para las exportaciones no petroleras, muestran que, entre los 40 datos analizados, alcanzaron un mínimo de 2.403.268 miles de USD FOB y un máximo de 5.213.589 miles de USD FOB, con una media de 3.196.704 ± 597.581,9 miles de USD FOB, lo que indica un alto nivel de variación en el comportamiento histórico trimestral de las exportaciones no petroleras.

Tabla 6

Estadísticos de resumen sobre las exportaciones no petroleras (Miles de USD FOB)

Estadísticos	Exportaciones no petroleras		
	Total	Tradicionales	No tradicionales
Mínimo	2.403.268	1.001.255	1.189.173
Máximo	5.213.589	2.970.595	2.242.994
Media	3.196.704	1.767.534	1.429.171
Deviación estándar	597.581,9	433.378,6	235.557,8

Fuente: BCE

4.1.1.3 Exportaciones totales

Las exportaciones representan un sin número de beneficios al país, creación de fuentes de empleo, el ingreso de divisas, participación internacional, la reducción de costos entre otros; considerándose un factor clave en el crecimiento de una economía. El Ecuador, registra en la balanza comercial sus exportaciones en dos rubros: exportaciones petroleras y no petroleras (BCE, 2020a).

En la evolución del total de exportaciones (Tabla 7 y Figura 3) la caída más abrupta se ocasiona desde el año 2014 a inicios del 2016, está condicionada por las bajas en la producción de petróleo y la disminución en los precios por barril. Para finales del año 2016 se refleja un crecimiento significativo de 6,63% (3.627.186 a 4.637.696 Miles de USD FOB), manteniendo un crecimiento para 2017 en 2,20% y en el 2018 en 0,74%. En el 2019 la variación es positiva en un 1,94%, para 2020 y 2021 la variación se mantuvo positiva con un 2,46%, y 5,75%, a consecuencia que el país, se encuentra en un proceso de diversificación de mercados a pesar de que en términos de proporciones la importancia del mercado asiático sobre la total ha disminuido, porque los precios de los productos que se mercantilizan en el mismo tienen fluctuaciones demasiado extremas, que provocan en término porcentual una caída, pero al mismo tiempo representan en divisas, mayor cantidad en recursos.

Existe un cambio de políticas aplicadas al comercio exterior que intentan fomentar el crecimiento a través de la diversificación de la matriz productiva del Ecuador. Así mismo, se evidencia una elevada aplicación de medidas proteccionista para contrarrestar las políticas cambiarias aplicadas por los países vecinos. Es aconsejable un nuevo modelo de sustitución de importaciones y la implementación del argumento de industrialización e industria nacientes en un marco legal regulatorio de la producción, inversión y comercialización que apunta a afianzar bases sólidas para un comercio justo, equitativo, inclusivo y enmarcado en políticas estratégicas de largo plazo.

Tabla 7

Total de exportaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)

Exportación total Ecuador 2012-2021										
Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I	6.205.417	6.194.046	6.635.624	4.870.377	3.627.186	4.700.600	5.200.739	5.244.636	5.317.457	5.861.319
II	6.050.904	5.952.041	6.791.197	4.934.241	4.297.536	4.653.100	5.525.863	5.763.178	4.190.374	6.724.911
III	5.907.201	6.404.533	6.530.053	4.437.928	4.235.247	4.631.965	5.559.181	5.681.475	5.150.409	6.824.588
IV	5.601.240	6.297.227	5.775.398	4.088.063	4.637.696	5.106.686	5.342.195	5.640.091	5.568.328	7.288.382

Fuente: BCE

Figura 3

Total exportaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 8) para el total de exportaciones, evidencian que entre los 40 datos analizados, se ha alcanzado un mínimo de 3.627.186 miles USD FOB y un máximo de 7.288.382 miles USD FOB, con una media de 5.486.216 ± 867.754 miles USD FOB, lo que indica un alto nivel de variación en el comportamiento histórico trimestral del total de exportaciones.

Tabla 8

Estadísticos de resumen sobre el total de exportaciones (Miles de USD FOB)

Estadísticos	Total exportaciones
Mínimo	3.627.186
Máximo	7.288.382
Media	5.486.216
Desviación estándar	867.754
Observaciones	40

Fuente: BCE

4.1.2 Importaciones por uso o destino económico

Las importaciones en el Ecuador se recolectaron de acuerdo con el uso o destino económico que cumplen: bienes de consumo, combustibles y lubricantes, materia prima, bienes de capital e importaciones diversas. En promedio, los grupos de importaciones tienen una participación elevada en el caso de materia prima con el 35,0%; seguido de los bienes de capital con el 23,5%; con un porcentaje similar se encuentra los bienes de consumo con el 22,8%; luego los combustibles y lubricantes con el 18,3% y por último las importaciones diversas con el 0,4% **.** Las importaciones nacionales se concentran en las áreas de materias primas, bienes de consumo, bienes de capital, combustibles y lubricantes, que usan las industrias, para a su vez producir diversos productos y comercializarlos en nuestro país (BCE, 2021a).

4.1.2.1 Importaciones por bienes de consumo

Entre las importaciones por bienes de consumo se contempla principalmente aquellos productos duraderos y no duraderos; y en menor medida el tráfico postal internacional y correos rápidos, entre otros (A. Sánchez et al., 2021).

En la Tabla 9 y Figura 4, se exponen los picos altos y bajos, para las importaciones por bienes de consumo. El año 2012 presenta una disminución en la variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de -0,81% pasando de (1.228.074,00 a 1.183.464,80 Miles de USD FOB), para el año 2013 la variación refleja un crecimiento del 4,45%, en el año 2014 el crecimiento fue de 6,48%, mientras que en el año 2015 existe un decrecimiento de -4,31%, para el año 2016 creció significativamente en 6,14%, en el periodo 2017 la variación es positiva en un 10,96% y para el 2018 la variación aún es positiva en un 4,20%, como en el 2019 se manifiesta un incremento de 2,94%. Para los años 2020 y 2021 la variación se mantuvo positiva con un 6,24%y 7,61%, y a pesar de la pandemia mundial de COVID-19, ha experimentado un alza significante, recuperando el país su poder adquisitivo y de demanda agregada, para adquirir bienes importados, mismas que se limitaron por la incertidumbre y el poco acceso a productos importados.

4.1.2.2 Importaciones de combustibles y lubricantes

Entre las importaciones de combustibles y lubricantes el proveedor más destacado es Estados Unidos con una participación superior al 60%, siendo los rubros más importantes de este grupo: diésel, nafta, propano, cutter, stock, butano, avgas y otros (A. Sánchez et al., 2021).

La principal fuente de importaciones de este segmento de combustibles y lubricantes lo realiza el gobierno a través del tema del subsidio. Se compra gasolina importada y se la vende más barata dentro del mercado nacional, sumado también a otros derivados del petróleo como el gas. Esta cuenta es una de las más importantes en el Presupuesto General del Estado, porque genera rubros adicionales (subsidios).

En la Tabla 9 y Figura 4, se refleja variaciones positivas y negativas. En el año 2012 se presentó un crecimiento en la variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de 7,40% pasando de (1.147.200,90 a 1.496.858,80 Miles de USD FOB), para el año 2013 decreció del -0,72%, en el año 2014 creció en 0,60%, mientras que en el año 2015 disminuyo en -7,44%, para el año 2016 existió un decrecimiento significativo de -7,43%, en el periodo 2017 la variación es positiva con un 3,93%. Para el 2018 la variación aun es positiva en un 10,08% (854.076,90 a 1.194.187,10 Miles de USD FOB) y en el 2019 la variación de igual forma fue positiva en un 0,01%, en el 2020 la variación se mantuvo positiva con un 7,06%, y en el año 2021 la variación refleja un crecimiento significativo de 12% (958.811,40 a 1.477.342,30 Miles de USD FOB).

4.1.2.3 Importaciones de materia prima

Entre las importaciones de materia prima se encuentran: materias primas y productos intermedios para la agricultura, materias primas y productos intermedios para la industria y materiales de construcción, siendo este último el rubro que ha disminuido mayoritariamente sus importaciones entre 2019 y 2020 (A. Sánchez et al., 2021).

Con lo referente a este grupo de importaciones, la mayoría de las empresas manufactureras son las que presentan una alta participación en este segmento. En la Tabla 9 y Figura 4, se muestran los picos altos y bajos del sector. Para el año 2012 refleja un crecimiento en la

variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de 0,28%, en el año 2013 la variación indica un decrecimiento del -1,34%, en el período 2014 el crecimiento representó el 4,11% ; mientras que en el año 2015 refleja una disminución de -5,21%, para el año 2016 presenta un crecimiento significativo de 4,31%, en el periodo 2017 la variación es positiva en un 1,87%, para el 2018 la variación aun es positiva en un 2,48% y en el 2019 la variación es negativa en un -2,42%. En el 2020 la variación se mantuvo positiva con un 0,66% a pesar de que las empresas hicieron frente a los problemas acarreados por la pandemia y nivel bajo de producción que presentaba el país. Para el año 2021 la variación fue positiva en 8,10%, la más alta en el período estudiado, producto de una mayor confianza acerca del futuro y la estabilidad económica, con respecto al nivel de producción dentro de la industria ecuatoriana. Por tanto, la materia prima se deriva en una producción nacional más abundante y, en una mayor oferta de productos y servicios.

4.1.2.4 Importaciones de bienes de capital

Las importaciones de bienes de capital se constituyen por tres componentes: agrícola, industrial y equipos de transporte. En este sentido, a criterio de Fedexpor, cerca del 73% de las importaciones no petroleras del Ecuador corresponden a insumos productivos; es decir, materias primas y bienes de consumo. Además, describe que los bienes de capital o de producción son equipos, inmuebles e instalaciones, utilizados por la industria de Ecuador para desarrollar y ofrecer productos o servicios (Coba, 2021).

Las empresas manufactureras e industrias se encargan de obtener bienes de capital para formar inversiones generadoras de valor agregado y en los últimos años ha disminuido la demanda agregada, porque las empresas no invierten, solo intentan sobrevivir con lo que tienen. En la Tabla 9 y Figura 4, se presenta las variaciones s que sufrió el sector en la última década. En el año 2012 se expone una disminución en la variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de -0,56% pasando de (1.550.477,10 a 1.497.931,40 Miles de USD FOB), para el año 2013 la variación muestra un decrecimiento del -0,36%, en el año 2014 el crecimiento fue de 2,99% , mientras que en el año 2015 refleja una disminución de -6,97%. Para el 2016 la variación es positiva en 1,90%, en el periodo 2017 el crecimiento es significativo con un 7,32%, aunque para el 2018 la variación aún es

positiva en un 1,89%, en el 2019 se evidencia una variación negativa de -0,67% y en 2020 la variación refleja nuevamente un crecimiento de 3,03%. Para el año 2021 la variación fue positiva con un crecimiento del 3,92%, esto por la mejora que presenta a partir del segundo trimestre de este año, generando un proceso de recuperación real de la pandemia y devolviendo la confianza a los inversores.

4.1.2.5 Importaciones diversas

En las importaciones diversas se contemplan otro tipo de mercancías, donaciones del exterior, y otros componentes como manufacturas de papel y cartón, animales vivos, productos fotográficos, como artesanía diversa (MPCEIP, 2021).

En la Tabla 9 y Figura 4, se presenta las variaciones en el período estudiado. En el año 2012 se evidencia una disminución en la variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de -2,89% pasando de (11.181,90 a 9.781,70 Miles de USD FOB), para el año 2013 la variación muestra un crecimiento del 21,41%, en el año 2014 un crecimiento de 16,49% y en el 2015 un 9,72%; connotando en el 2016 un crecimiento significativo de 14,68% (9.987,60 a 12.096,30 Miles de USD FOB), a pesar de ser valores bajos, para el resto de los segmentos de importaciones. Para el 2020 presenta una disminución de -4,45% (22.975,10 a 32.172,90 Miles de USD FOB), a causa de la pandemia, logrando recuperarse en el año 2021 con un crecimiento del 8,93% (22.975,10 a 32.172,90 Miles de USD FOB).

Tabla 9

Importaciones por uso o destino económico (Miles de USD FOB)

Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Importaciones por bienes de consumo										
I	1.228.074,0	1.169.264,8	1.110.205,7	1.183.772,3	789.598,1	873.273,2	1.156.683,9	1.132.249,3	1.048.782,8	1.094.483,9
II	1.288.935,6	1.329.282,4	1.324.954,7	1.022.699,5	762.210,6	1.022.475,1	1.200.861,8	1.259.208,3	802.612,5	1.189.920,7
III	1.288.638,5	1.347.232,9	1.383.635,6	1.026.803,5	828.984,6	1.199.575,2	1.295.585,5	1.253.442,2	1.027.586,5	1.390.099,1
IV	1.183.464,8	1.384.628,9	1.413.541,5	985.466,6	988.832,2	1.312.827,2	1.361.566,9	1.265.958,0	1.237.297,2	1.458.430,1
Importaciones de combustibles y lubricantes										
I	1.147.200,9	1.522.795,7	1.662.152,8	1.110.503,8	552.745,7	757.055,1	854.076,9	975.746,3	901.658,7	958.811,4
II	1.424.689,9	1.460.461,7	1.544.904,0	1.115.115,3	533.468,7	727.757,7	1.186.586,3	1.160.291,5	360.386,0	973.194,6
III	1.372.524,6	1.466.038,3	1.521.774,7	921.193,5	686.825,5	821.998,3	1.090.817,4	1.061.078,3	631.903,3	1.231.205,6
IV	1.496.858,8	1.478.093,4	1.688.557,4	803.292,2	717.390,7	876.568,3	1.194.187,1	951.698,8	713.600,8	1.477.342,3
Importaciones de materia prima										
I	1.824.739,3	1.941.213,8	1.795.306,2	1.872.256,3	1.364.444,7	1.594.215,0	1.753.311,1	1.834.076,2	1.612.252,7	1.868.775,0
II	1.715.676,5	2.040.390,7	2.074.671,2	1.760.492,2	1.279.040,4	1.710.964,3	1.822.088,6	1.711.605,6	1.507.456,0	2.100.675,2
III	1.923.330,8	2.018.691,7	2.117.664,5	1.744.007,6	1.447.306,4	1.692.563,4	1.989.026,1	1.735.937,4	1.282.203,6	2.530.906,9
IV	1.827.130,2	1.828.943,8	2.092.074,8	1.501.238,9	1.596.908,2	1.713.650,9	1.926.190,7	1.659.205,6	1.590.772,2	2.518.806,9
Importaciones de bienes de capital										
I	1.550.477,1	1.647.891,1	1.587.537,6	1.610.554,8	973.738,6	1.007.572,9	1.234.962,6	1.323.647,6	1.113.691,2	1.090.098,9
II	1.648.224,0	1.778.095,1	1.626.619,1	1.338.680,1	951.428,4	1.085.350,7	1.280.515,7	1.450.473,2	806.414,0	1.229.821,8
III	1.721.466,7	1.737.173,6	1.650.877,4	1.200.739,3	969.184,5	1.259.304,0	1.359.301,1	1.322.594,4	1.093.190,6	1.348.119,8
IV	1.497.931,4	1.614.817,3	1.783.040,2	1.192.441,3	1.046.858,3	1.329.231,7	1.328.066,5	1.277.018,4	1.138.711,7	1.256.980,1
Importaciones diversas										
I	11.181,9	10.216,1	10.934,1	10.649,4	9.987,6	11.630,3	8.922,7	21.341,2	26.729,1	22.975,1
II	10.095,1	22.447,1	13.078,4	14.564,9	12.033,2	11.143,1	21.886,8	23.286,0	22.208,2	26.422,5
III	11.148,0	14.375,6	12.699,7	18.371,0	22.074,7	10.668,4	17.289,4	27.130,5	12.233,0	29.293,9
IV	9.781,7	14.643,9	18.952,9	13.955,3	12.096,3	13.148,1	21.933,9	28.226,7	17.619,1	32.172,9

Fuente: BCE

Figura 4

Importaciones por destino económico 2012-2021 (Miles de USD FOB)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 10) para las importaciones por destino económico, muestran que, entre los 40 datos sometidos a análisis, indican en el caso de las importaciones de bienes de consumo se ha alcanzado un mínimo de 762.210,6 de miles USD FOB y un máximo 1.458.430 de miles USD FOB, con una media de 1.165.579 ± 184.348,2 de miles USD FOB, lo que indica un alto nivel de variación en el comportamiento; en el caso de la importación de combustibles y lubricantes se tiene una media de 1.165.579 ± 345.508,7 de miles USD FOB; en las importaciones de materia prima se tiene una media de 1.798.005 ± 271.405,2 de 1.336.571± 259.254,4 de miles USD FOB; y por último, en diversos, se tiene una media de 16.988,69 ± 6.565,079 millones de USD FOB; mostrando una variabilidad alta en los tres casos expuestos.

Tabla 10

Estadísticos de resumen sobre las importaciones por destino económico (Miles de USD FOB)

Estadísticos	Importaciones				
	Bienes Consumo	**Combustibles Lubricantes**	**Materia Prima**	**Bienes Capital**	**Diversos**
Mínimo	762.210,6	360.386	1.279.040	806.414	8.922,715
Máximo	1.458.430	1.688.557	2.530.907	1.783.040	32.172,9
Media	1.165.579	1.165.579	1.798.005	1.336.571	16.988,69
Desviación estándar	184.348,2	345.508,7	271.405,2	259.254,4	6.565,079

Fuente: BCE

4.1.2.6 Importaciones totales

Las importaciones al igual que las exportaciones contribuyen al desarrollo económico del país, una de las razones es la adquisición de materias primas, bienes o productos que no se elaboran internamente y que permiten mejorar la calidad en los procesos de producción, industrialización y comercialización, beneficiando de esta manera al gobierno, los consumidores, agricultores, industriales, entre otros (A. Sánchez et al., 2021)**.**

En la Tabla 11 y Figura 5, se expone los picos altos y bajos del período analizado. En el año 2012 se evidencia una variación positiva de 1,16% y para el 2013 se presenta un crecimiento de 0,17%. En el 2014 existe una disminución de -3,24% y para el 2015 presenta una variación negativa de -6,05%, hasta mediados del 2016, se evidencia estas caídas, producto de shocks internos producidos por la falta del gasto público del gobierno, los bajos precios del petróleo, un nivel bajo de demanda agregada dentro de la población, y la incertidumbre de las decisiones en las empresas. Para finales del año se tiene un crecimiento significativo de 4,49%, a pesar de la incertidumbre y el poco nivel de demanda agregada, consecuencias del terremoto en la provincia de Manabí. A pesar de la pandemia mundial del 2020, que desplomo los segmentos de importación, en el 2021 se presenta una variación positiva, que creció en 7,80% respecto al año anterior.

Tabla 11

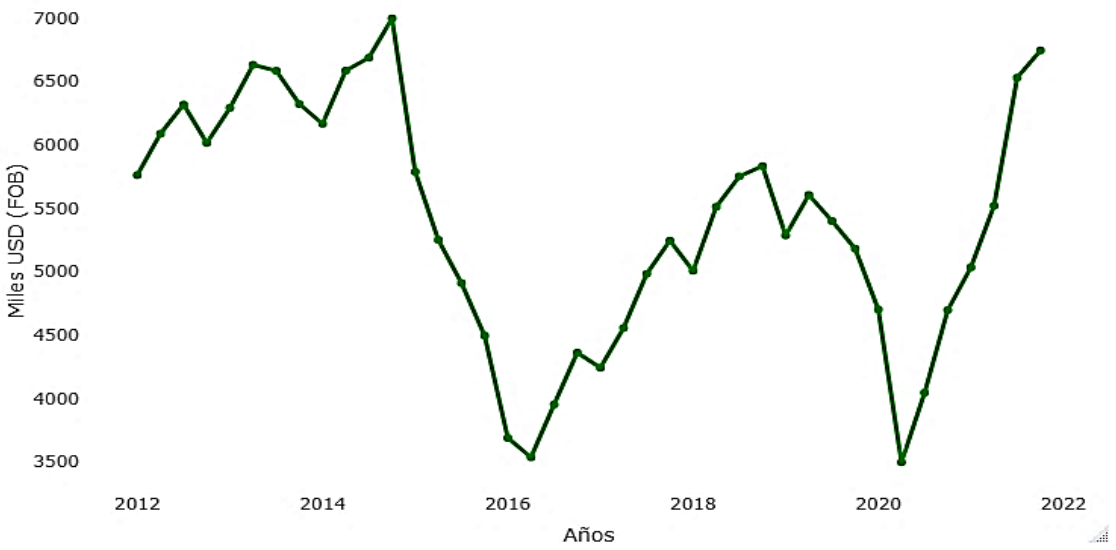
Total de importaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)

Importación total Ecuador 2012-2021										
Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I	5.761.673,2	6.291.381,5	6.166.136,3	5.787.736,7	3.690.514,7	4.243.746,5	5.007.957,1	5.287.060,7	4.703.114,6	5.035.144,3
II	6.087.621,0	6.630.677,0	6.584.227,4	5.251.552,1	3.538.181,3	4.557.690,8	5.511.939,3	5.604.864,6	3.499.076,7	5.520.034,8
III	6.317.108,6	6.583.512,0	6.686.651,9	4.911.115,0	3.954.375,7	4.984.109,2	5.752.019,4	5.400.182,9	4.047.117,1	6.529.625,3
IV	6.015.166,8	6.321.127,2	6.996.166,7	4.496.394,2	4.362.085,7	5.245.426,1	5.831.945,0	5.182.107,6	4.698.001,1	6.743.732,4

Fuente: BCE

Figura 5

Total importaciones 2012-2021 (Miles de USD FOB)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 12) para el total de importaciones, muestran que, entre los 40 datos de estudio, se alcanzó un mínimo de 3.499.077 miles USD FOB y un máximo 6.996.167 miles USD FOB, con una media de 5.395.458 ± 958.505 miles USD FOB, lo que indica de manera general un alto nivel de variación en el comportamiento de las importaciones.

Tabla 12

Estadísticos de resumen sobre el total de importaciones (Miles de USD FOB)

Estadísticos	Total importaciones
Mínimo	3.499.077
Máximo	6.996.167
Media	5.395.458
Desviación estándar	958.505
Observaciones	40

Fuente: BCE

4.1.3 Producto interno bruto

El producto interno bruto (PIB) mide la riqueza creada en un periodo; y su tasa de variación es considerada como el principal indicador de la evolución de la economía de un país; este indicador es la suma del valor agregado bruto de todas las unidades de producción residentes, durante un período determinado (A. Sánchez et al., 2019).

En la Tabla 13 y Figura 6, se plantea un ajuste con LN al PIB para lograr tener una mayor precisión en las predicciones, por lo tanto se plantea el análisis para el logaritmo natural PIB Ecuador 2012-2021. En el año 2012 se expone un crecimiento en la variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de 0,78% para el PIB pasando a 0,05% del LN del PIB, para el año 2013 la variación muestra un crecimiento del 1,04% para el PIB a 0,06% del LN del PIB, en el año 2014 el crecimiento fue de 0,99% del PIB al 0,06% del LN del PIB; mientras que en el año 2015 sufrió una disminución de -0,69% del PIB al -0,04% del LN del PIB, como reflejo de la desaceleración presentada desde el año anterior, que se agudizó, por la caída de los precios internacionales del petróleo y de apreciación del dólar respecto a los socios comerciales ecuatorianos del momento. Esta desaceleración aún se nota en el primer trimestre del 2016, y a pesar de la expectativa de la persistencia de precios bajos, los problemas a los que hacía frente el país por el terremoto del 16 de Abril en Manabí, y el bajo nivel de recaudación por concepto de impuestos del país, existe un crecimiento de 0,38% del PIB al 0,02% del LN del PIB al final del año.

Para el periodo 2017 la variación es positiva en un 0,64% del PIB al 0,04% del LN del PIB, y en el 2018 a pesar de sufrir un aumento del riesgo país alrededor de 200 puntos, aún cuenta con una variación positiva de 0,45% del PIB a un 0,03% del LN del PIB, gracias al mayor gasto de consumo final de gobierno general, el incremento de formación de capital fijo (FBKF), el aumento del gasto de consumo final de los hogares e incremento de las exportaciones de bienes y servicios que el país experimento. En el 2019 la variación es negativa en un -0,20% para el PIB al -0,01% del LN del PIB, y en 2020 la variación es de -1,17% para el PIB a -0,08% del LN del PIB; variaciones negativas causadas por eventos registrados con problemas en los rubros petroleros tanto por rotura del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), cancelación de contratos, problemas de logística en las

exportaciones, y principalmente por la emergencia sanitaria mundial a causa del COVID-19, que impacto de forma directa al desempeño económico de todos los países del mundo, impidiendo el normal funcionamiento de establecimientos productivos y comerciales, por el confinamiento obligatorio impuesto.

Para el año 2021 la variación fue positiva con un crecimiento del 0,83% del PIB a 0,05% al LN del PIB, a causa de la variación del Gasto de Consumo Final de los Hogares en 10,2%, un nivel que superó el período de pandemia; la recuperación de las actividades productivas y económicas en Ecuador. Según datos del BCE, las principales actividades que reportaron mayor crecimiento son: alojamiento y servicios, refinación de petróleo, acuicultura y pesca, transporte y comercio. Destacando que las exportaciones no petroleras alcanzaron un alto nivel de crecimiento, en especial productos como el camarón, flores y minería.

Tabla 13

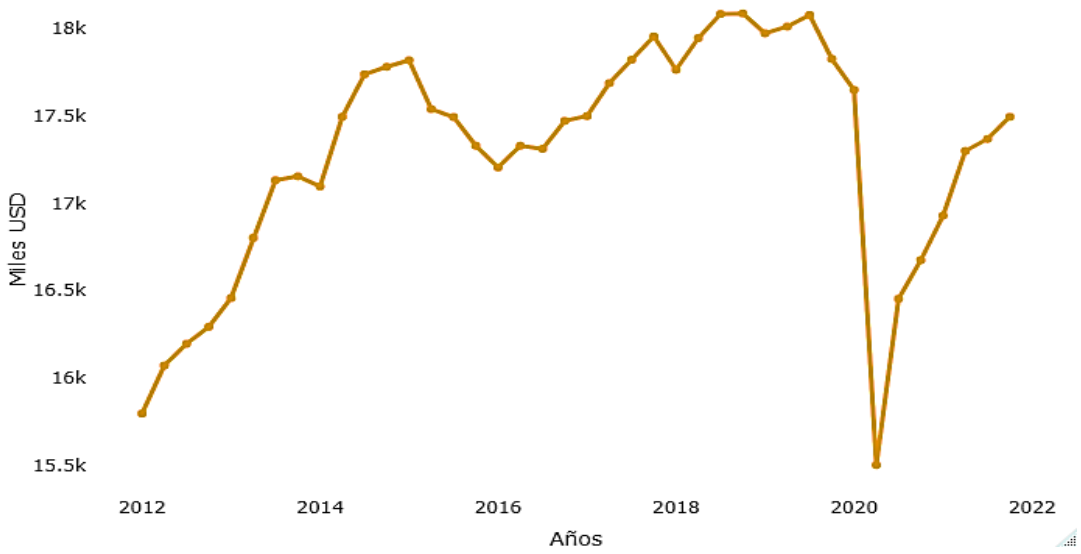
Comportamiento trimestral PIB 2017-2021 (Miles de USD)

Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
					PIB Ecuador 2012-2021					
I	15.798.590	16.458.713	17.096.076	17.816.050	17.204.627	17.497.935	17.762.564	17.970.651	17.647.247	16.929.406
II	16.072.842	16.802.240	17.494.063	17.537.769	17.328.097	17.685.968	17.943.194	18.009.165	15.504.941	17.298.695
III	16.196.959	17.131.619	17.736.022	17.492.225	17.310.908	17.819.405	18.080.826	18.075.353	16.454.336	17.367.296
IV	16.294.042	17.153.556	17.779.201	17.328.633	17.470.434	17.952.383	18.083.933	17.824.048	16.675.022	17.493.339
					LnPIB Ecuador 2012-2021					
I	16,5754313	16,6163656	16,6543595	16,6956103	16,6606889	16,6775934	16,6926037	16,7042505	16,6860904	16,6445627
II	16,5926416	16,6370228	16,6773721	16,6798673	16,6678398	16,6882821	16,7027214	16,7063914	16,5566693	16,6661416
III	16,6003341	16,6564364	16,6911083	16,6772671	16,6668474	16,6957986	16,7103626	16,7100599	16,6160996	16,6700995
IV	16,6063101	16,6577161	16,6935398	16,6678708	16,6760205	16,7032334	16,7105344	16,6960591	16,6294225	16,6773307

Fuente: BCE

Figura 6

Producto interno bruto trimestral 2012-2021 (Miles de USD)



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 14) para el PIB, entre los 40 datos de estudio, indica que se alcanzó un mínimo de 15.500 miles de USD FOB y un máximo 18.100 miles de USD FOB, con una media de 17.300.± 661.778,50 miles de USD FOB, que evidencia de manera general un alto nivel de variación en el comportamiento del PIB en el Ecuador; considerando que en el último año el PIB ha crecido de manera sostenida, lo que advierte que las condiciones son favorables para el país.

Tabla 14

Estadísticos de resumen sobre el PIB (Miles de USD)

Estadísticos	PIB
Mínimo	15.500.000
Máximo	18.100.000
Media	17.300.000
Desviación estándar	661.778,50
Observaciones	40

Fuente: BCE

4.1.4 Apertura comercial

Con el fin de estimar el nivel de apertura comercial, los índices dan cuenta del nivel o grado de internacionalización de la economía analizada; este índice se puede calcular de diversas formas y atendiendo al interés particular del investigador que puede estar interesado en las exportaciones o las importaciones, como del total de los intercambios (Jose Durán & Alvarez, 2018). En este caso de análisis, se usa la apertura medida por el intercambio comercial mediante la fórmula (3).

En el período de estudio trimestral (Tabla 15 y Figura 7) de la apertura comercial, las cifras revelan que la participación del Ecuador dentro del mercado internacional es discreta desde el 2012, con una variación porcentual en promedio de los cuatro trimestres de -1,48% pasando de (0,75747835 a 0,71292361 comportamiento de la AC), en el año 2013 la variación disminuyó en -0,75%, para el año 2014 el decrecimiento fue de -1,01%, mientras que en el año 2015 baja en -4,55%. En el 2016 intenta recuperar territorio con un crecimiento significativo de 4,96% (0,4253333 a 0,5151436 comportamiento de la AC) y en el periodo 2017 ingresa en vigencia el acuerdo comercial entre Ecuador y la Unión Europea, que genero beneficios económicos y nuevas oportunidades de negocios (surgieron 450 empresas exportadoras, 25.000 plazas de trabajo) manteniendo una variación positiva de 3,09%; y en el 2018 presentó un crecimiento de 1,88%.

En 2019 el país inicia el acuerdo de comercio bilateral con Reino Unido, la incorporación en el esquema de la integración de la Alianza del Pacífico (acuerdos con Chile y México), que le permitieron crecer en 0,97% .Para los años 2020 y 2021 refleja que esta apertura comercial tiene un impacto significativo, con un porcentaje de crecimiento mayor en el año 2021 (5,73%) en comparación al año 2020 (2,55%).

Tabla 15

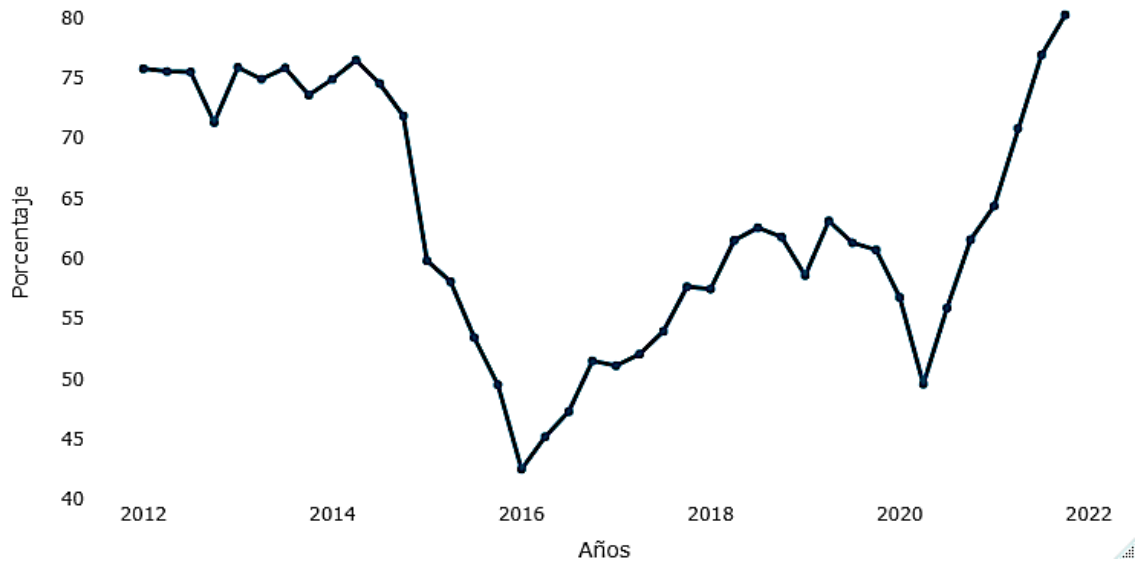
Comportamiento trimestral de la apertura comercial 2017-2021

Apertura comercial Ecuador 2012-2021										
Trimestre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I	0,75747835	0,75859075	0,74881279	0,59823099	0,42533332	0,51116583	0,57473101	0,58604980	0,56782635	0,64364122
II	0,75521958	0,74887144	0,76456937	0,58079181	0,45219723	0,52079655	0,61515258	0,63123649	0,49593549	0,70785371
III	0,75472868	0,75813299	0,74518991	0,53446848	0,47309032	0,53964062	0,62559090	0,61308113	0,55897279	0,76892873
IV	0,71292361	0,73561156	0,71834299	0,49539146	0,51514359	0,57664280	0,61790430	0,60716838	0,61567109	0,80214045

Fuente: BCE

Figura 7

Apertura comercial trimestral Ecuador 2012-2021



Fuente: BCE

Los estadísticos de resumen (Tabla 16) para el comportamiento de la apertura comercial, muestran que, entre los 40 datos del estudio temporal, se ha alcanzado un mínimo de 0,4253; y un máximo de 0,8021 se tiene, además, una media de 0,6303± 0,1054, lo que indica un alto nivel de variación en el comportamiento de la apertura comercial.

Tabla 16

Estadísticos de resumen sobre la apertura comercial

Estadísticos	Apertura comercial
Mínimo	0,4253
Máximo	0,8021
Media	0,6303
Desviación estándar	0,1054
Observaciones	40

Fuente: BCE

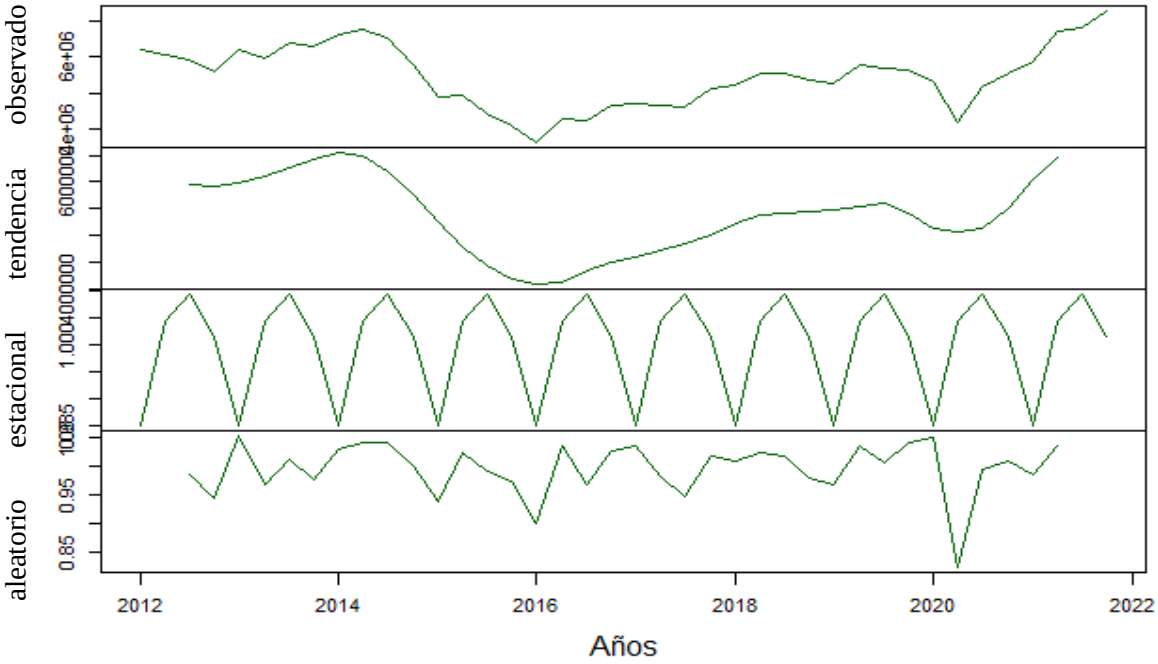
4.2 Desarrollo de modelos econométricos

En el presente apartado se aplica la descomposición de las series que permiten corroborar la existencia de problemas relacionados a temas de tendencia, no estacionariedad, estacionalidad y el componente irregular. En base a ello las pruebas de descomposición multiplicativas para cada una de las variables se presentan dentro de esta sección.

En la Figura 8 se examina el comportamiento de las exportaciones, mismo que presenta una tendencia lineal positiva a través del tiempo, en los últimos trimestres del año 2020; reflejando que las exportaciones petroleras y no petroleras no han experimentado componentes de tendencia tan remarcados como el caso del PIB. Por otro lado, el componente estacional señala que la presencia de patrones estacionales es muy marcada en la serie, esto por la dinámica de exportación no petrolera. Y el componente irregular refleja la presencia de variaciones impredecibles, porque los residuos de la serie se comportan de manera esporádica, mostrando una aleatoriedad que la afectarán a corto plazo.

Figura 8

Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo de exportaciones ecuatorianas

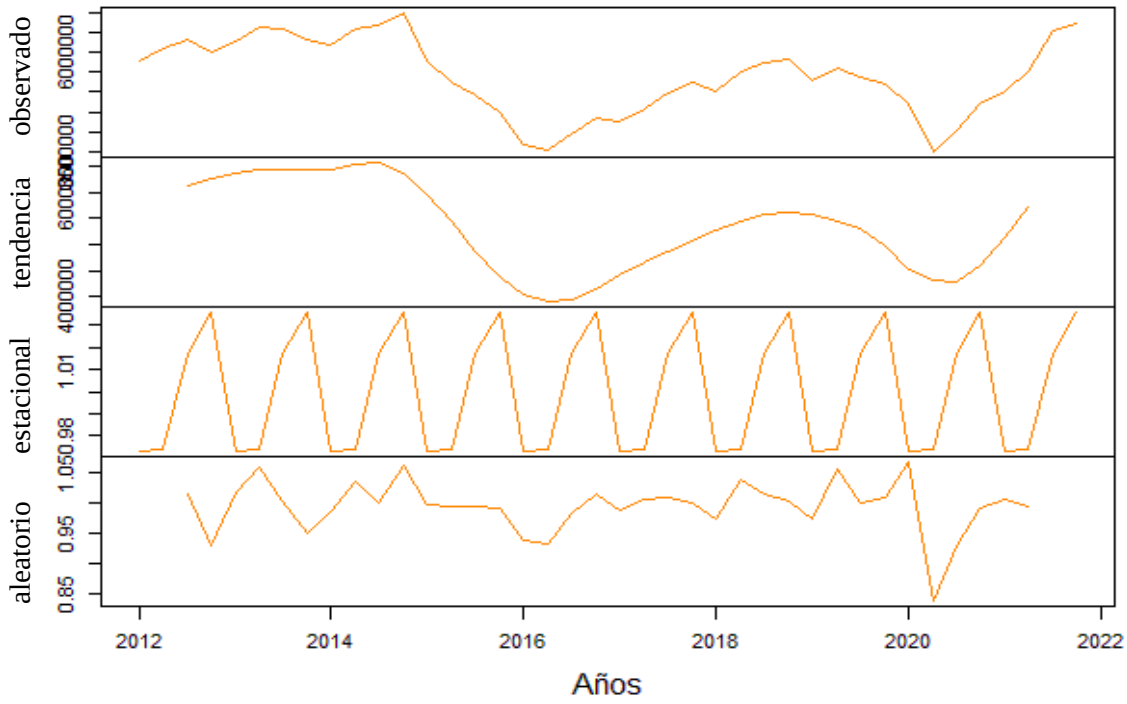


Fuente: BCE

En la descomposición multiplicativa de la serie de tiempo de las importaciones (Figura 9), se manifiesta que por tratarse de una serie interpolada a trimestres, el componente de tendencia no refleja de manera precisa el comportamiento en los últimos años, y a partir del año 2020 se tiene una tendencia lineal positiva. Con lo referente al componente estacional, el patrón que presenta la serie resulta ser evidente a través del periodo de tiempo analizado. A su vez, el comportamiento irregular de la serie permite denotar que no existe un patrón sistemático visible, lo que implica procesos de aleatoriedad de los residuos presentes dentro de la serie.

Figura 9

Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo de importaciones ecuatorianas



Fuente: BCE

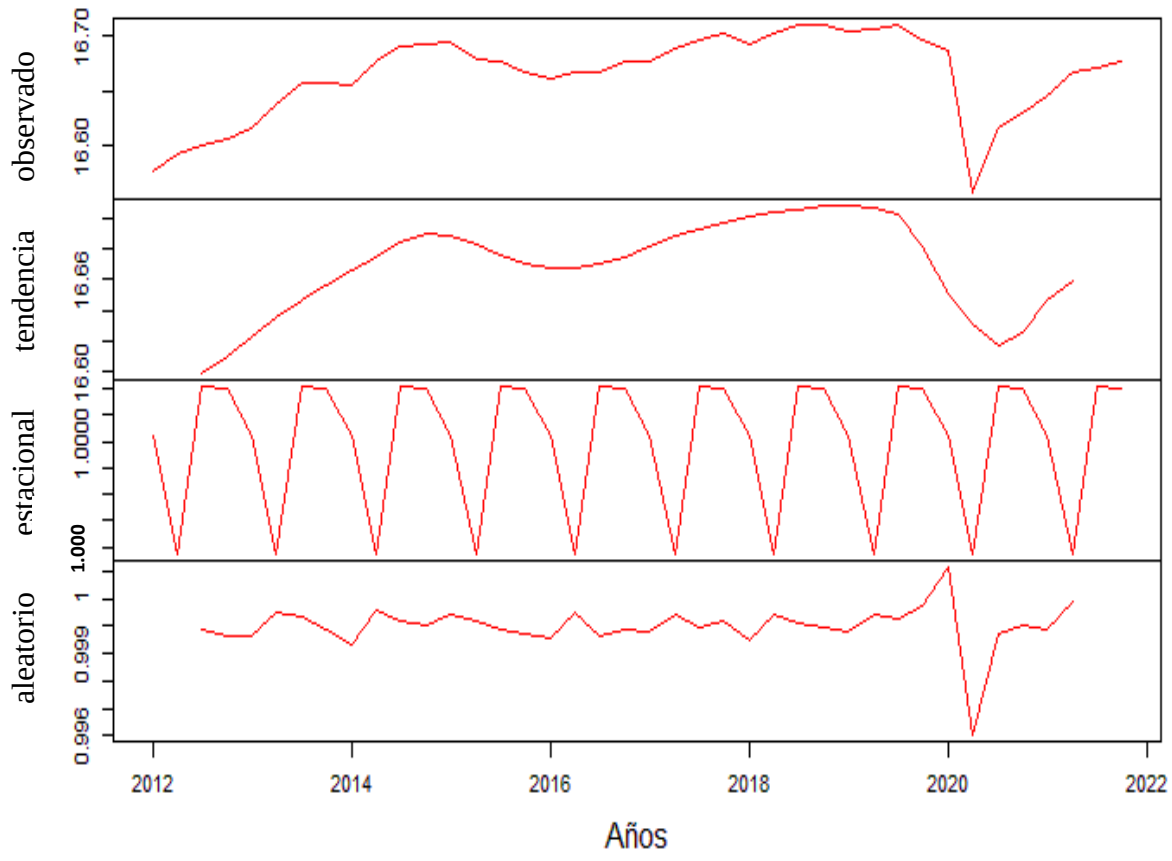
Para el análisis del Producto Interno Bruto, se utiliza los datos transformados en logaritmo natural, con la finalidad de evitar que valores atípicos y dispersos afecten a los resultados.

La descomposición de la serie (Figura 10) indica los distintos componentes temporales, y la presencia del componente de estacionalidad, que refleja la existencia de un patrón, es decir existen trimestres del año donde la producción nacional aumenta de manera significativa en comparación al resto del año.

El componente tendencial señala que la producción nacional del Ecuador ha presentado fluctuaciones al alza como a la baja, remarcando el quiebre del crecimiento económico trimestral ocasionado por la pandemia en el año 2020, y con una tendencia positiva para el año 2021. Al mismo tiempo, el componente aleatorio de la serie señala que existe un comportamiento impredecible en la variable, evidenciando una aleatoriedad producida por variaciones esporádicas que afectan a corto plazo.

Figura 10

Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo del Ln (PIB)

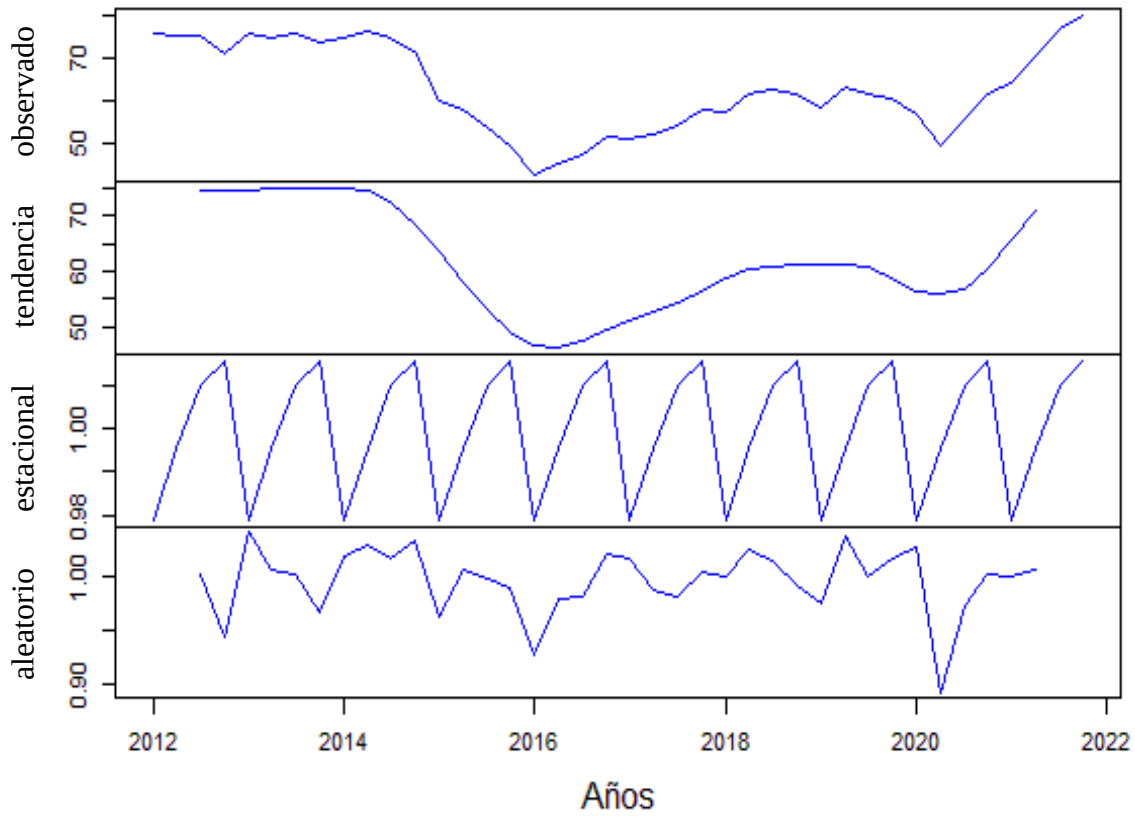


Fuente: BCE

En la Figura 11, se analiza el caso de la apertura comercial, donde se emplea datos del nivel de importaciones y exportaciones totales, considerando sus distintas derivaciones; series obtenidas a través de un proceso de interpolación de datos mensuales a trimestrales, alcanzado datos que se ajustan al conjunto de las series de tiempo para el periodo analizado. La serie de tiempo de la apertura comercial presenta todos los componentes inherentes descritos en la metodología, tiene tendencia lineal positiva, es decir que, a medida que pasa el tiempo la apertura comercial se verá influenciada al alza. El componente estacional señala que en la serie existen procesos repetitivos y su omisión puede provocar interpretaciones erróneas en su análisis, y finalmente se tiene el comportamiento aleatorio, que señala la forma en que el conjunto de factores esporádicos e imprevisibles afectan a la serie en el corto plazo.

Figura 11

Descomposición multiplicativa de la serie de tiempo apertura comercial



Fuente: BCE

4.2.1 Rezagos AR, MA, ARIMA

Para el establecimiento de un modelo autorregresivo de promedio móvil para cada una de las series, es necesario generar los rezagos correspondientes tanto para el factor autorregresivo, como para el factor de promedio móvil. Para realizar esto se emplea la función de autocorrelación muestral total y parcial para cada una de las variables, todo con la finalidad de detectar la presencia de ruido blanco dentro de las series. En base a lo anterior, el análisis se centra en las variables centrales de la investigación: el logaritmo natural del Producto Interno Bruto - Ln (PIB), y la apertura comercial.

Busca conseguir que las series temporales de cada variable presenten una estacionariedad débil, puesto que el valor esperado de cada variable, su varianza y covarianza, no dependan del tiempo. A medida que las variables se distancian en el tiempo, la correlación entre ellas se vuelve cada vez más pequeña, por tanto, las series de tiempo estacionarias y débilmente dependientes son ideales para el análisis de regresión múltiple, de ahí la importancia de generar procesos de promedio móvil (MA) y procesos autorregresivos (AR).

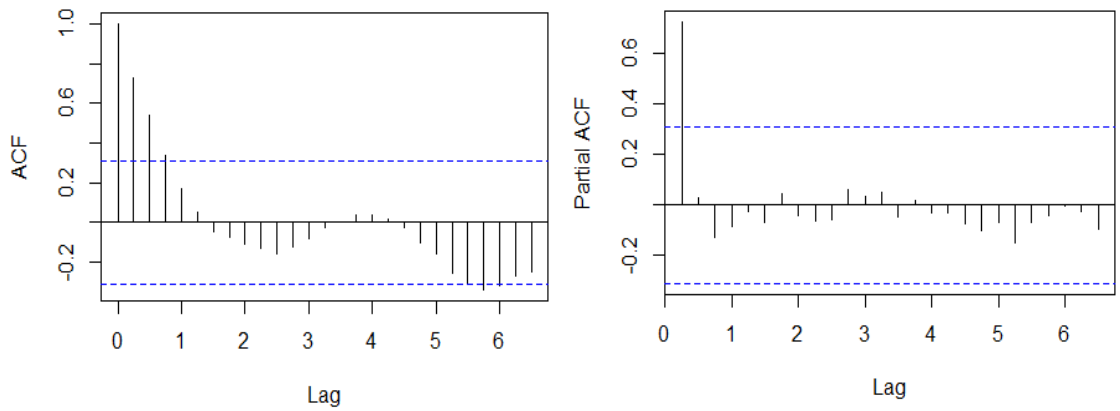
La prueba de autocorrelación muestral para la serie Ln (PIB) (Figura 12), evidencia la existencia de autocorrelación positiva, puesto que, los valores generados por la función de estimación de correlación y covarianza cruzada y automática (ACF) sobresalen de las franjas de probabilidad denotando que a medida que aumentan los rezagos en el tiempo la autocorrelación tiende a ser menor y a ubicarse dentro de las franjas de probabilidad; adicional, la prueba introduce la idea del uso de primeras diferencias para que las series se vuelvan estacionarias, lo que confirma que no existe una asociación lineal entre las observaciones separadas por retrasos más grandes.

La importancia de analizar la presencia de estacionariedad dentro de la serie se centra principalmente debido a los supuestos principales de la modelación con series de tiempo y por las propiedades asintóticas implícitas dentro del modelo de mínimos cuadrados. Adicional, la prueba ACF total representa a los rezagos establecidos dentro del proceso

auto regresivo (AR) y la prueba ACF Parcial llega a representar a los rezagos dentro de la serie para los procesos de media móvil (MA).

Figura 12

Correlograma de rezagos total y parcial para el Ln (PIB)

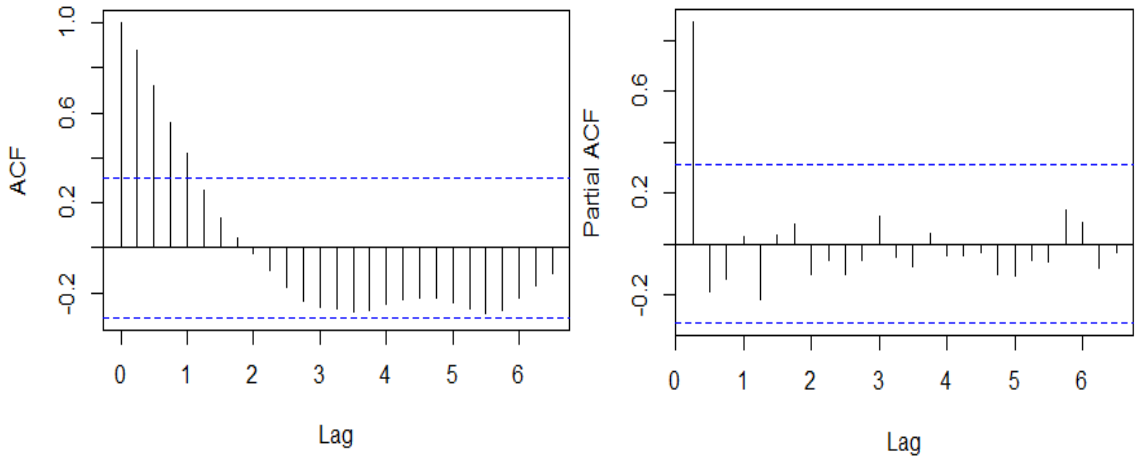


Fuente: BCE

En el caso de la serie temporal de la apertura comercial, la Figura 13, muestra los resultados de la prueba ACF que mide el nivel de autocorrelación presente dentro de la serie. La prueba total y parcial refleja que al igual que el PIB, existe una autocorrelación positiva dado que los valores generados sobresalen de las franjas de probabilidad denotando que a medida que aumentan los rezagos en el tiempo la autocorrelación tiende a ser menor y a ubicarse dentro de las franjas de probabilidad, adicional, la prueba también señala la importancia de considerar el uso de primeras diferencias para que la serie se vuelvan estacionaria, lo que confirma que no existe una asociación lineal entre las observaciones separadas por retrasos más grandes.

Figura 13

Correlograma de rezagos total y parcial para la apertura comercial.



Fuente: BCE

La justificación para la implementación de esta prueba radica en lo mencionado previamente, una serie temporal será estacionaria si no tiene tendencia, exhibe una varianza constante a lo largo del tiempo y tiene una estructura de autocorrelación constante a lo largo del tiempo. Una forma para probar si una serie temporal es estacionaria consiste en utilizar la prueba Dickey-Fuller, que utiliza las siguientes hipótesis nulas y alternativas:

- **H_0:** La serie temporal no es estacionaria.
- **H_a:** La serie temporal es estacionaria.

Si el valor p de la prueba es menor que algún nivel de significancia (por ejemplo, $\alpha = .05$), entonces se puede rechazar la hipótesis nula y concluir que la serie temporal es estacionaria. La Tabla 17, señala los resultados de la prueba, mostrando que los valores son mucho mayores al nivel de significancia de 0.05 lo que denota la presencia de problemas de raíces unitarias y, tal como lo establece la prueba de hipótesis, no se tiene evidencia suficiente para poder rechazar la hipótesis nula. Por tanto, la serie temporal de cada una de nuestras variables no es estacionaria, es decir que sigue existiendo una estructura dependiente del tiempo dentro de cada una de ellas.

Cuando se encuentra señales de raíces unitarias, estas llegan a constituirse como un problema, porque no se puede cumplir con los requisitos básicos para el análisis univariante, ya que lo que se busca es que los residuos se distribuyan a través de ruido blanco y, que la serie temporal sea débilmente estacionaria. Para evitar este problema se puede utilizar mecanismos adicionales para que las series temporales presenten estacionalidad. Uno de esos procesos consiste en aplicar primeras diferencias a cada una de las variables.

Al momento de aplicar primeras diferencias se nota que la significancia de la prueba de raíces unitarias es menor al nivel de significancia del 0.1 para el caso de la serie del Ln(PIB). Lo que refleja que, estadísticamente tenemos evidencia para rechazar la hipótesis nula y, por lo tanto, comprobar que dicha serie temporal ya es estacionaria, aplicando primeras diferencias. Caso contrario ocurre con la serie temporal de la apertura comercial, aplicando primeras diferencias, la serie no logra ser significativa a través de la prueba de Dickey Fuller. La justificación para este resultado es que, dado los procesos de interpolación de los datos trimestrales de los componentes propios del índice de apertura comercial existe la presencia de componentes temporales como la estacionalidad y la tendencia, que influye mucho en el comportamiento de esta serie temporal. Es por ello, al momento de formular un modelo ARIMA, es necesario considerar estos componentes dentro de la modelación para evitar posibles problemas dentro de la interpretación de los resultados.

Tabla 17

Pruebas de raíces unitarias para las variables

Variable	**Prueba Dickey-Fuller**	
	Sin diferencias	Primeras diferencias
Producto Interno Bruto	0.3409	0.085
Apertura comercial	0.9269	0.45

Fuente: BCE

4.2.2 Modelo autorregresivo integrado de media móvil

Considerando los antecedentes, luego de la aplicación de las primeras diferencias, las series temporales para una de las variables ya presentan estacionariedad. Por lo tanto, el procedimiento a realizar consiste en la formulación de los modelos ARIMA, considerando al número de rezagos promedio tanto para el componente autorregresivo (AR) y para el componente de promedio móvil (MA).

Para ello es necesario repetir la prueba de autocorrelación muestral a fin de evidenciar procesos de autocorrelación dentro de las series temporales, y a partir de la prueba de autocorrelación parcial denotar los procesos de promedio móvil dentro de las mismas. Las gráficas obtenidas se detallan dentro del Anexo 1 y, a partir de esos resultados se obtuvo que la serie temporal para Ln (PIB) va a tener un rezago autorregresivo de orden (1), al igual que su componente de promedio móvil, que será de orden (0). Para la variable apertura comercial, el componente autorregresivo señala que será de orden (2) y el componente de promedio móvil será de orden (1).

En base al número de rezagos promedio y máximos para cada una de las series temporales de cada variable. Se procede a considerar el modelo ARIMA más adecuado para el conjunto de observaciones presentes en las series tiempo. La formulación de los modelos ARIMA va a estar compuesta por el componente autorregresivo (AR) y el componente de promedio móvil (MA), la letra I dentro del modelo señala el número de veces que la serie tuvo que ser diferenciada para lograr ser estacionario, cuyo valor es igual a 1.

Considerando que los resultados generados para obtener el mejor modelo ARIMA en base al conjunto de datos presentes en cada una de las series, los resultados de la Tabla 2 muestran el conjunto de combinaciones para los componentes autorregresivos y de promedio móvil más adecuados. La información detallada de este proceso se encuentra dentro del Anexo 2. Se analiza en conjunto la significancia estadística de los coeficientes autorregresivos y de promedio móvil. La idea detrás de la formulación de estos modelos se basa en que cada uno de estos componentes sean significativos. De modo que luego de realizar las posibles combinaciones, en base al número de rezagos máximos y promedios,

los resultados presentes en la Tabla 18, son los que mejor se ajustan a los datos de las series temporales para cada una de las variables.

Para la variable apertura comercial, se observa que a pesar de existir problemas de raíces unitarias y sin detectar una estacionariedad dentro de la serie de tiempo. La modelación que considera los componentes como la estacionalidad o la tendencia hacen que el modelo ARIMA sea significativo en los componentes autorregresivos y en los componentes del promedio móvil. Tanto a un nivel estático como a un nivel dinámico. Asimismo, la variable Ln (PIB) denota la misma significancia estadística dentro de su único componente autorregresivo. Como parte adicional, la Tabla 18, también permite comprobar que bajo los criterios de información Akaike los modelos presentados dentro de la misma son los más adecuados, puesto que son los que presentan una menor pérdida de información.

Tabla 18

Resultados modelos ARIMA

	Ln (PIB)	Apertura comercial
ARMA		
ar1	0.813213***	1.76324***
	(0.098310)	(0.18406)
ar2		-0.81833***
		(0.17082)
ma1		-0.60228*
		(0.26490)
Intercepto	16.6579***	65.12441***
sigma		
_cons	0.0005818	7252081
AIC	-177.3708	168.1403

Nota. Desviación estándar en paréntesis: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: BCE

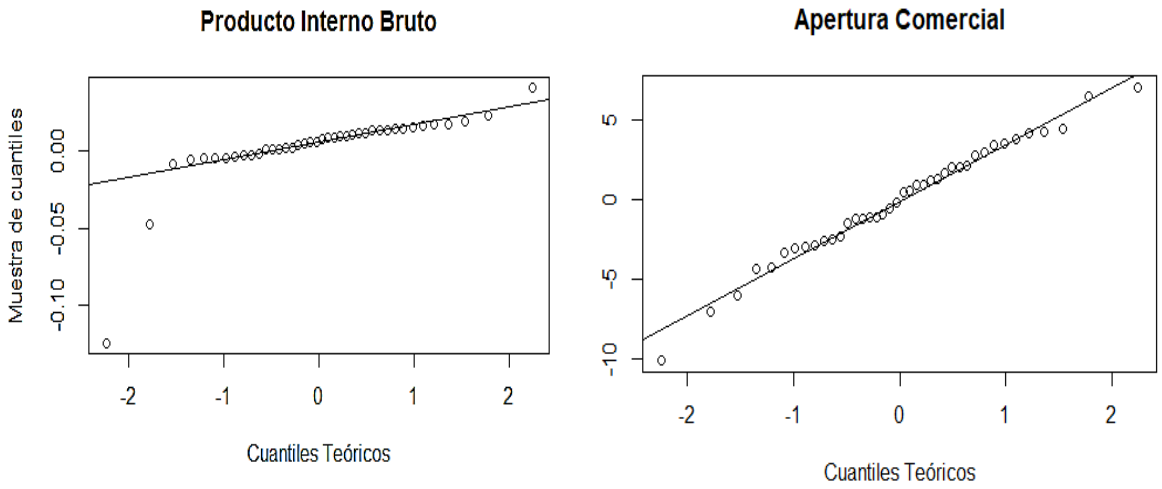
4.2.2.1 Medidas de diagnostico

Para temas de diagnóstico es necesario analizar a las series temporales en las variables, a fin de verificar la presencia de normalidad y analizar los criterios de ruido blanco. Por eso es importante establecer estos conceptos para cada una de las variables y ver si el modelo ARIMA es el adecuado considerando los efectos del tiempo y la estacionariedad. Por ello, se considera como pruebas de diagnóstico, el método gráfico que denota la normalidad de los residuos para cada serie de tiempo. Como los presentes en la Figura 8, asimismo, la aplicación de pruebas estadísticas para la medición del ruido blanco y test para la medición de la normalidad.

En ese sentido, en la Figura 14, se denota la normalidad de los residuos presentes en las series temporales para cada una de las variables. Se puede evidenciar de manera general, que en cada una de las variables, los datos se agrupan alrededor de la línea de tendencia normal. Por lo que sirve de prueba y evidencia que existe una normalidad dentro de los residuos.

Figura 14

Normalidad de los residuos



Fuente: BCE

Normalidad de los residuos

Sin embargo, esto tendrá una mayor justificación y por ello en la Tabla 19 se detallan los estadísticos Jarque Bera y Shapiro-Wilk para medir el tema de la de la normalidad. Las dos pruebas sirven para medir la normalidad y se guían bajo pruebas de hipótesis, donde:

- **H_0:** La serie temporal se distribuye de manera normal
- **H_a:** La serie temporal no tiene una distribución normal

Por tanto, los valores p, presentados dentro de la Tabla 19, conducen a no rechazar la hipótesis nula y por tanto la serie temporal de apertura comercial cumple con lo planteado en las hipótesis, es decir, no es posible rechazar la hipótesis nula dado que los valores *p* son mayores al 5%, por tanto, sí existe la presencia de normalidad dentro de los residuos para la apertura comercial.

Para el caso del Ln (PIB) los valores presentes son inferiores al nivel de significancia del 5%, por lo que, se rechaza la hipótesis nula y, se puede inferir que la serie temporal dentro de esta variable no presenta una distribución normal en sus residuos.

Tabla 19

Valores p para test de normalidad Jarque Bera y Shapiro Wilk

Test	PIB	Apertura comercial
Jarque Bera	0.000	0.5718
Shapiro Wilk	0.000	0.8138

Fuente: BCE

Ruido blanco

Adicional, también es necesario determinar si los residuos de las series temporales presentan comportamiento de ruido blanco, es decir, que exista una media igual a cero y una varianza constante. Este test se guía bajo la hipótesis de una distribución

independiente de los residuos, por tanto, la hipótesis nula dentro de esta prueba establece que los residuos se distribuyen de una manera independiente o aleatoria. En consecuencia, el valor p que se esperaría dentro del estadístico sea mayor a un nivel de significancia del 5%. A partir de los resultados de la Tabla 20, se comprueban para cada una de las variables, que los valores *p* son mayores al valor de 0.05. Por tanto, existe evidencia para confirmar que dentro de la serie temporal ya existe la presencia de ruido blanco.

Tabla 20

Valores p para test de ruido blanco Ljung-Box

Test	PIB	Apertura comercial
Ljung-Box	0.4244	0.8685

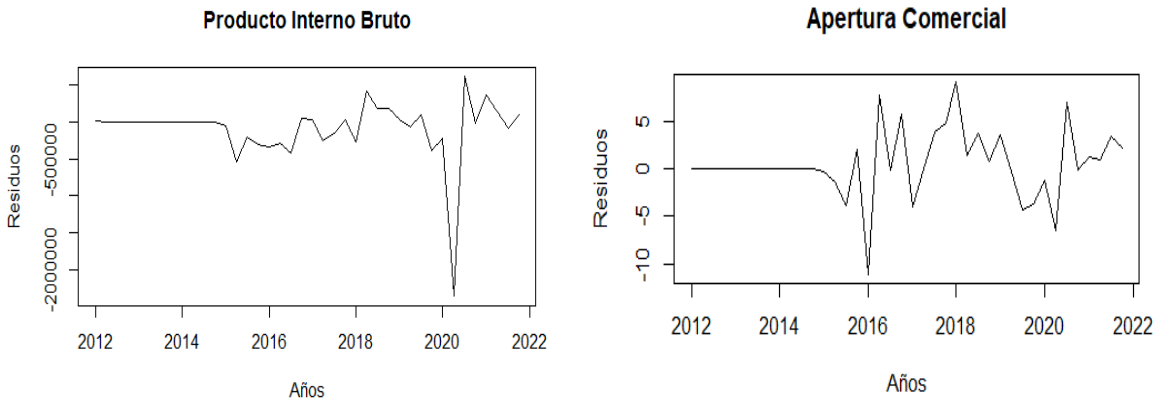
Fuente: BCE

Y como última medida de diagnóstico se observa en la Figura 15, donde se detalla a través del método gráfico la presencia de ruido blanco a través de las series temporales para cada una de las variables. A breves rasgos lo que nos interesa es denotar que existe un comportamiento aleatorio alrededor de un valor de cero de los residuos. Y esto se vuelve evidente para el caso de la apertura comercial y el Producto Interno Bruto.

A través de este ruido blanco se comprueba que el proceso estacionario ya está presente dentro de las series temporales, en otras palabras es estable a lo largo del tiempo, como consecuencia su densidad espectral esta constante.

Figura 15

Ruido banco



Fuente: BCE

4.2.3 Modelo VAR

La modelación ARIMA permite corroborar la presencia de errores autorregresivos y de promedio movil para el PIB y la apertura comercial, dentro de la formulación del modelo de vectores autorregresivos VAR, lo que se espera detallar es la relación enre la apertura comercial y el crecimiento económico en Ecuador, por ello, el análisis se concentra sólo en estas dos series.

Los resultados de la estimación se guían bajo la siguiente función:

$$\boldsymbol{lpib.dif} = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1 \qquad (14)$$

En donde se tiene que *lpib.dif* llega a constituir la variable dependiente dentro de la función que representa a la primera diferencia del logaritmo natural del PIB. Del mismo modo, la función describe que dicha variable está en función del primer rezago de la primera diferencia del PIB (*lpib.dif.l1*) más el primer rezago de la primera diferencia de la apertura comercial (*apertura.dif.l1*). Considerando que en las series se le aplican primeras diferencias y junto a los criterios de información señalan que el número de rezago óptimo para la formulación del modelo VAR será de un rezago de orden (1).

La Tabla 21 resalta lo que se ha venido detallando anteriormente, la formulación de un modelo de vectores autorregresivos no genera resultados adecuados para medir la relación entre las series temporales del PIB y la apertura comercial, esto debido principalmente a que la serie temporal de apertura comercial no genera procesos estacionarios, es decir, existe aún componentes como la tendencia y estacionalidad que afectan a la estimación.

Si las series son no estacionarias de orden distinto entre sí, no puede estimarse la relación entre ambas ya que la regresión puede llegar a ser espuria. Se puede intentar estacionalizar las series (mediante alguna operación, logaritmos o diferencias o ratios con otras variables) pero del mismo modo, los resultados pese a considerar primeras diferencias no cumple con los supuestos suficientes para considerar a los resultados los más adecuados.

Adicional a ello, una razón a la no significancia del modelo es que las series aún contienen raíces unitarias, al respecto es necesario observar que, si bien el resultado más común para las series de tiempo económicas es la presencia de raíces unitarias, inclusive en el caso en que estas últimas no sean validadas mediante las pruebas específicas existentes para comprobarlas, resulta deseable comprobar cointegración.

Tabla 21

Resultados generados para el modelo VAR

Primera Diferencia (PIB)				
	Coeficiente	Error Esta.	Valor t	*p-value*
lpib.dif.l1	-0.322435	0.179179	-1.80	0.0803
apertura.dif.l1	0.002223	0.00113	1.968	0.0568
Primera Diferencia (Apertura comercial)				
	Coeficiente	las Esta.	Valor t	*p-value*
lpib.dif.l1	-36.7364	28.7039	-1.28	0.2088
apertura.dif.l1	0.4072	0.181	2.25	0.0306

Fuente: BCE

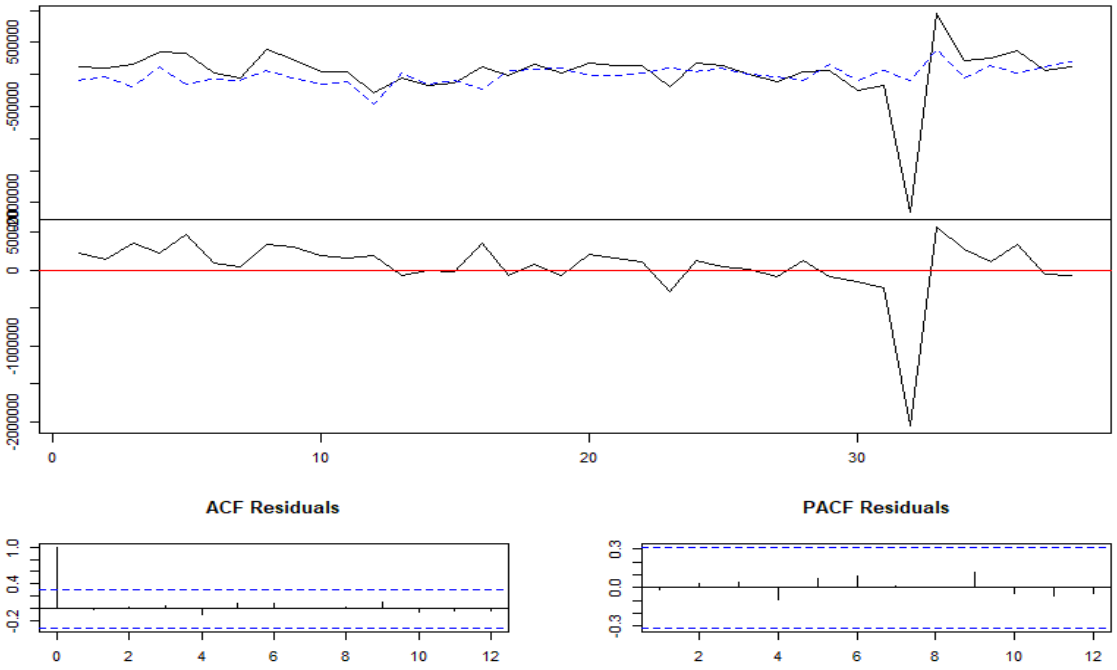
Ahora que se ha estimado un VAR considerando las principales variables dentro de esta investigación, se requiere analizar los procesos de autocorrelación en los residuales

del modelo. Por ello, se emplea las pruebas gráficas que sirven de guía para la comprobación de este supuesto. Dentro de la Figura 16 se destaca que la primera parte de la misma señala que como los valores de la serie se ajustan considerando los componentes temporales dentro de la misma, y al mismo tiempo, presenta los residuos y su distribución sobre una media aritmética de cero. Para la serie temporal del PIB se evidencia que los residuos no generan un proceso aleatorio, debido a que los valores de la serie no se distribuyen de manera estocástica alrededor de la media aritmética, esto puede explicar mencionando que los residuos no se distribuyen de manera normal.

Adicional, el tema de la autocorrelación temporal dentro de la serie se encuentra superado, esto se encuentra en la segunda parte de la Figura 16 muestra que ya no existe la presencia de procesos de autocorrelación al incrementar los rezagos, lo que denota que la serie temporal presenta condiciones de estacionariedad débil y condiciones de ruido blanco.

Figura 16

Diagrama ajustado y residuos para Ln (PIB)



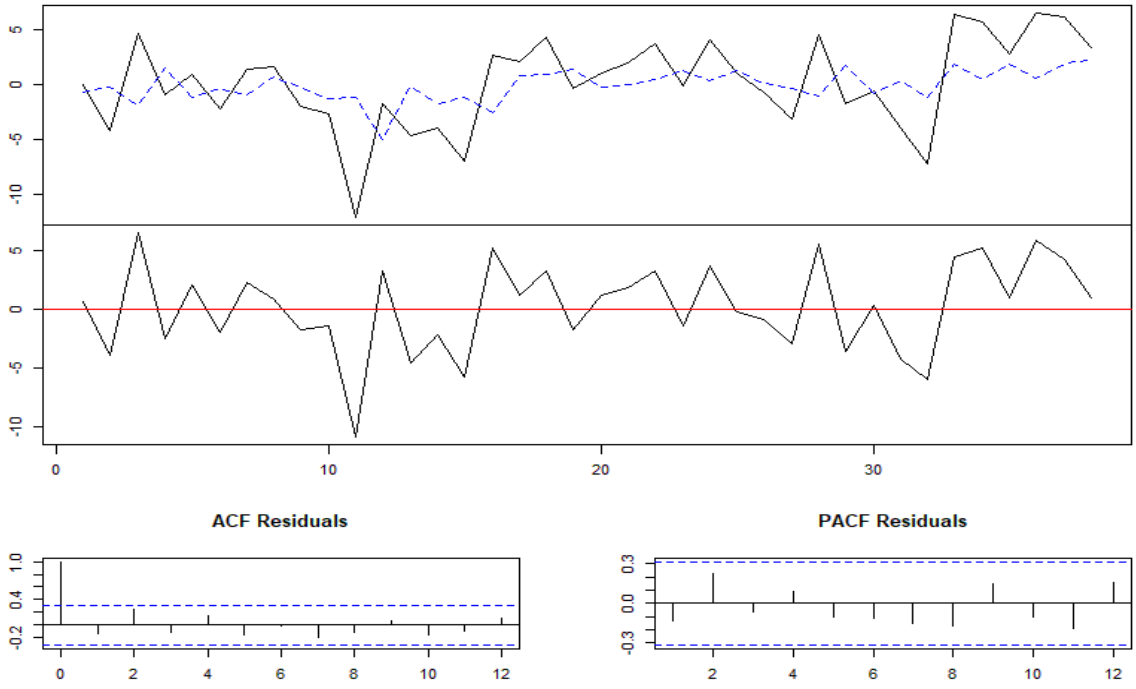
Fuente: BCE

Para la variable apertura comercial, en la primera parte de la Figura 17, se detalla como los valores de la serie se ajustan considerando los componentes temporales de la misma y la presencia de los residuos evidencia que sí presentan un comportamiento aleatorio, es decir, los valores de la serie se distribuyen de manera estocástica alrededor de la media aritmética, esto puede se puede explicar mencionando que los residuos presentan una distribución normal, caso contrario a lo que se estableció para la variable dependiente PIB.

Adicional, el tema de la autocorrelación temporal dentro de la serie se encuentra superado, ya que la segunda parte de la Figura 17 muestra que ya no existe la presencia de procesos de autocorrelación al incrementar los rezagos, lo que denota que la serie temporal presenta condiciones de estacionariedad débil y condiciones de ruido blanco.

Figura 17

Diagrama ajustado y residuos para apertura comercial



Fuente: BCE

Prueba Impulso Respuesta

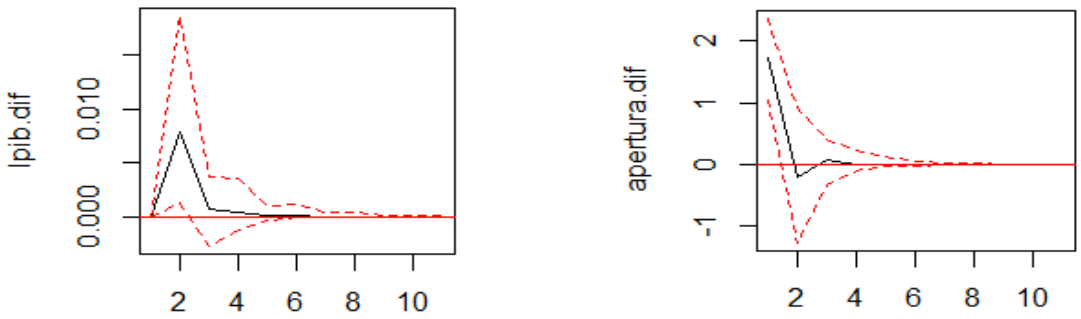
Las funciones de impulso respuesta muestran los efectos de los shocks en la trayectoria de ajuste de las variables. En un sistema de interrelaciones, todas las variables reaccionarán a dicho shock; además, tratándose de un modelo dinámico, puede haber reacciones contemporáneas en todos los periodos siguientes.

Los dos gráficos presentes dentro de la Figura 18, muestran los impactos de los impulsos del crecimiento trimestral de la apertura comercial y del PIB. El grafico de la izquierda señala los impactos de los impulsos del crecimiento trimestral de la AC sobre el PIB. El impacto del crecimiento trimestral de la apertura comercial induce a un aumento inmediato y de corta duración en el crecimiento trimestral del PIB. Sin embargo, para el tercer trimestre el efecto se vuelve negativo hasta que vuelve a estabilizarse logrando convergencia.

Por otro lado, el gráfico de la derecha dentro de la Figura 18, muestra los impactos de los impulsos del crecimiento trimestral del PIB sobre la AC. El impacto del crecimiento trimestral del PIB induce a un aumento de corta duración en el crecimiento trimestral de la AC que dura un solo trimestre, luego del segundo trimestre ese impacto llega ser negativo sobre la apertura comercial, hasta que el efecto del shock se estabilice a partir del tercer trimestre.

Figura 18

Gráficos de impulso respuesta, modelo VAR



Fuente: BCE

4.2.4 Modelo VEC

En general, cuando las variables no son estacionarias, un modelo VAR en niveles no es apropiado, puesto que es una regresión espuria, es decir es una regresión no interpretable. Sin embargo, aunque las variables no son estacionarias, pero existe cointegraciones, se puede estimar un modelo VAR en niveles que tiene una interpretación a largo plazo. En otras palabras, la cointegración indica uno o más equilibrios a largo plazo o relaciones estacionarias entre variables no estacionarias. Para determinar si el modelo VAR en niveles es posible o no, se necesita transformar el modelo VAR en niveles a un modelo VECM en diferencias (con términos de corrección de errores), al que se aplica la prueba de Johansen para la cointegración.

En otras palabras, se toma los siguientes 2 pasos

1. Ejecutar la prueba de cointegración de Johansen determinar el número de cointegraciones (r)
2. Si r = 0, estimar el VAR en las diferencias → período.
   Si r > 0, aplique el modelo VECM en diferencias

Dado que el modelo VAR presentaba problemas de no estacionariedad, dentro del modelo VEC se detalla lo siguiente.

Los criterios de información Akaike (AIC) y Hannan-Quinn (HQ), denotan la existencia de un proceso de cointegración de orden (1), por tanto, r=1, esto se detalla a través de la Tabla 22. En base a eso, resulta necesario conocer el número máximo de rezagos correspondientes dentro del modelo, por lo que a través de los mismos criterios de información se establecen en número máximo de dos rezagos.

Del mismo modo se denota que la misma cointegración se genera desde la apertura comercial hacía el crecimiento económico (PIB), esto porque nuestra variable dependiente dentro del análisis multivariante es el crecimiento económico (PIB). La cointegración significa que existe una relación a largo plazo, entre las variables; si x_t e y_t están cointegradas significa que, aunque crezcan en el tiempo (t), lo hacen de una forma completamente uniforme, de forma que el error entre ambas no crece y pese a su estructura

de no estacionariedad el modelo de corrección de errores permite estimar los efectos a corto plazo.

Tabla 22

Orden de cointegración en base a criterios de información

Criterio de información	AIC	HQ	SC	FPE
Orden de cointegración	1	1	1	1

Nota: Datos arrojados mediante modelo R

Fuente: BCE

Para el análisis del modelo VEC, lo que resulta importante analizar es el componente o término de corrección de error (ECT), se espera que este sea negativo y significativo, lo que indica que el modelo converge al equilibrio después de una perturbación en el sistema. La columna ECT dentro del Tabla 23, representa los efectos de largo plazo, el valor del ECT (-1.1476) es negativo y significativo, para denotar que el efecto a largo plazo entre la asociación o causalidad se da desde la apertura comercial hacía el crecimiento económico (PIB), por lo cual, el desequilibrio puede llegar a convertirse en equilibrio por más de 14.76 puntos porcentuales. En otras palabras, el ECT para la primera diferencia del PIB (*pib.dif*) indica que aproximadamente el 14.76% de la desviación con respecto al equilibrio es corregido dentro de un trimestre.

Adicional a esto, la relación a largo plazo puede tener efectos significativos sobre el crecimiento económico, dado que ese desequilibrio sí se puede corregir y generar procesos de convergencia para la relación analizada. En el caso del PIB, también se evidencia que existe una relación a corto plazo derivada por la inclusión de su propio rezago, al tiempo que se evidencia que la apertura comercial a un corto plazo no tiene un grado de asociación o causalidad hacia el PIB, indicando que no es necesario que la balanza comercial y el

índice de apertura comercial crezcan en su conjunto, debido a que su efecto dentro del crecimiento económico, al corto plazo, no es significativo.

Tabla 23

Resultados del modelo VECM

	ECT	**Intercepto**
Ecuación pib.dif	-1.1476** (0.3701)	32075.4491 (75679.5316)
Ecuación apertura.dif	-8.5e-06* (3.3e-06)	0.6196 (0.6743)
	Rezago (1) PIB	**Rezago (1) Apertura**
Ecuación pib.dif	-0.1438** (0.3424)	20268.4592 (24252.1005)
Ecuación apertura.dif	4.5e-06 (3.1e-06)	-0.6858** (0.2161)
	Rezago (2) PIB	**Rezago (2) Apertura**
Ecuación apertura.dif	-0.0511 (0.2276)	10358.5042 (23649.6914)
Ecuación pib.dif	1.1e-07 (2.0e-06)	-0.0893 (0.2107)

Nota. Desviación estándar en paréntesis: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

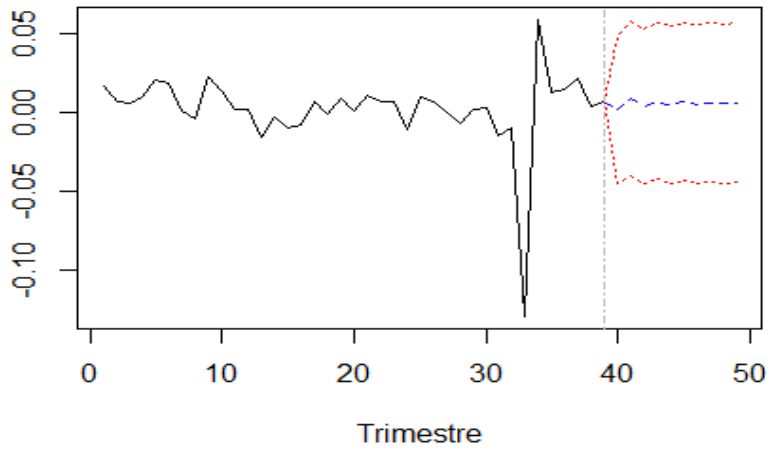
Fuente: BCE

4.2.5 Proyección

En esta sección se considera una proyección a mediano plazo, período 2022-2024. Para la variable del PIB, la proyección por trimestres muestra que los resultados no presentaran una variación grande considerando los datos de años anteriores, el crecimiento económico para los próximos trimestres presentará leves cambios al alza y a la baja, sin un incremento significativo, pese a esto, las líneas rojas dentro de la Figura 19, denotan que las proyecciones pueden variar considerando ese intervalo de confianza.

Figura 19

Pronóstico para el Ln_PIB

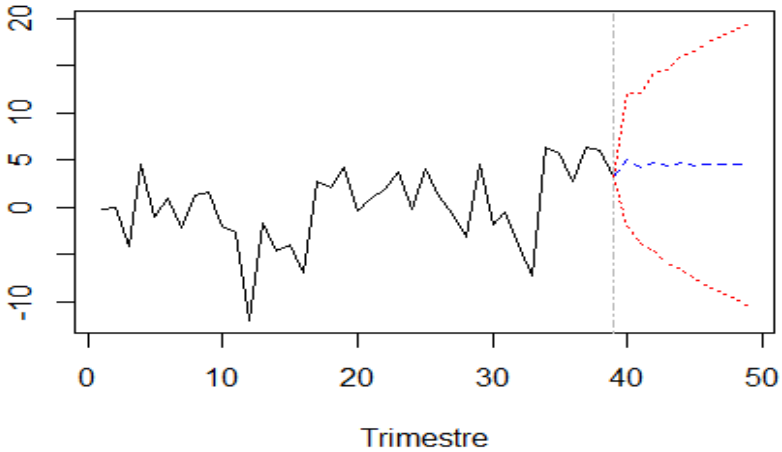


Fuente: BCE

La variable apertura comercial, en la Figura 19, evidencia que el crecimiento de la variable en los próximos trimestres, desde el 2022 hasta el 2024, e mantendrá constante y sin muchas variaciones, sin embargo, ese mismo crecimiento constante será positivo, puesto que no se evidencia presencia de valores negativos que indiquen que la AC disminuya. Sin embargo, se debe considerar un sinnúmero de efectos exógenos que pueden hacer que las proyecciones varíen dentro del Intervalo de confianza.

Figura 20

Pronóstico para la apertura comercial



Fuente: BCE

4.3 Comprobación de hipótesis

Para la comprobación de hipótesis de nuestra investigación, se hace uso los resultados de la prueba de causalidad de Granger, teniendo como hipótesis:

- H0: La apertura comercial no permite una mayor tasa de crecimiento económico en el Ecuador.
- H1: La apertura comercial permite una mayor tasa de crecimiento económico en el Ecuador

4.3.1 Causalidad de Granger

Así mismo, juntamente con el tema de cointegración resulta necesario aplicar la prueba de causalidad de Granger para conocer cuál es la relación causal dentro de las variables estudiadas. La Tabla 24 muestra el conjunto de relaciones causales entre las variables de estudio, donde se evidencia que existe una relación de causalidad con un p valor de 0.05, de la apertura comercial hacia el PIB, con una relación unidireccional (AIC→PIB).

Entonces se valida la existencia de una relación de causalidad unidireccional entre la apertura comercial y el PIB, es decir que una mayor tasa de apertura comercial provoca cambios en el crecimiento económico en el Ecuador y no viceversa. Mismos resultados que apoyan el análisis cuantitativo de la relación entre las variables, en los anteriores test desarrollados en la investigación.

Tabla 24

Casualidad de Granger entre variables apertura comercial y Ln (PIB)

Dirección de Causalidad	*p-value*	Conclusión
$LPIB \rightarrow Apertura$	0.2047	Relación de no causalidad
$Apertura \rightarrow LPIB$	0.05294	Relación de causalidad

Nota: Se evalúa la causalidad de Granger

Fuente: BCE

4.4 Análisis de resultados

En esta sección se presenta el análisis de los resultados obtenidos en el estudio, que inició con un análisis descriptivo de las variables consideradas relevantes (exportaciones, importaciones, PIB y apertura comercial), con la información disponible se realizó un archivo Excel para codificar y que sea fácil para el manejo del programa R estudio, en el cual se aplicaron los modelos Modelo Autorregresivo Integrado de Medias Móviles (ARIMA), Vectores Autorregresivos (VAR) y Vector de Corrección (VEC), sometidos a una serie de pruebas para determinar la conveniencia o no de cada modelo. Para realizar la modelización econométrica se estableció la apertura comercial como variable independiente y el crecimiento económico como variable dependiente, considerándose por apertura comercial la suma total de las variables de exportaciones (petroleras y no petroleras) y las importaciones (bienes de consumo, capital, derivados y otras importaciones menores), dividida al PIB corriente total del período estudiado, generándose un índice de apertura comercial del Ecuador.

En el análisis del comportamiento de las variables a lo largo del período de estudio 2012-2021, muestran variaciones positivas y negativas, esto por factores externos. En las exportaciones la imposición comercial que se plantea a través de los gobiernos como medidas arancelarias, no arancelarias; y problemas del mercado internacional (pánicos financieros y colapsos) generan una baja en el crecimiento del país. Otros actos externos como la guerra comercial entre China y Estados Unidos, socios comerciales de nuestro país, que trajo consigo la volatilidad del dólar e incertidumbre a las economías mundiales, permitió el incremento de las exportaciones, volviendo al Ecuador un país competitivo; para precautelar los flujos del comercio en productos agrícolas y de pesca. En el 2019 la variación de exportaciones totales en Ecuador es positiva en 1,94%, producto de acuerdos de comercio bilateral con Reino Unido, además de la incorporación en el esquema de la integración de la Alianza del Pacífico (acuerdos con Chile y México). Para el 2020 y 2021, las variaciones fueron positivas en 2,46% y 5,75% respectivamente, como respuesta a la diversificación de mercados que actualmente presenta el país.

En tanto en las importaciones los logros evidenciados en el período estudiado, se relaciona con el rubro de Inversión Extranjera, que se genera gracias a la confianza que el país presenta junto a un riesgo país bajo. Al inicio del período de estudio se evidencia variaciones positivas menores al 2% y caídas en los años 2014, hasta el segundo trimestre de 2016, por los shocks internos producidos por los bajos precios del petróleo, un nivel bajo de demanda agregada dentro de la población, la falta del gasto público del gobierno, e incertidumbre de las decisiones en las empresas, algunas a causa del terremoto en la provincia de Manabí a inicios de abril; pero evidenciando a finales del año una variación positiva de 4,49%, En los últimos años las variaciones tienen picos altos y bajos; cerrando el 2021 con una variación positiva de 7,80% a pesar de hacer frente a las consecuencias de la pandemia mundial del 2020, que desplomo los segmentos de importación.

Para el análisis del PIB, se planteó un ajuste con LN, para evitar desviaciones atípicas. Las variaciones del PIB en los primeros años de son positivas, denotando en el año 2015 una disminución de -0,69% del PIB al -0,04% del LN del PIB, producto de la desaceleración que sufría el país y que se agudizó, por la caída de los precios internacionales del petróleo y depreciación del dólar respecto a los socios comerciales. Para el 2018 a pesar de que la economía ecuatoriana, sufrió un aumento del riesgo país alrededor de 200 puntos, refleja una variación positiva de 0,45% del PIB a un 0,03% del LN del PIB, esto se debe al incremento de consumo final de gobierno general, el aumento de formación de capital fijo y del gasto de consumo final de los hogares, como de las exportaciones de bienes y servicios. Se registraron variaciones negativas en los últimos períodos de estudio, por problemas en los rubros petroleros tanto por rotura del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), como la cancelación de contratos, creando inconvenientes en logística de las exportaciones, y un bajo desempeño económico a nivel mundial, a causa de la emergencia COVID-19, que impidió el correcto funcionamiento productivo y comercial, por el confinamiento impuesto a la población. Sin embargo para finales del 2021 se cierra con una variación positiva de 0,83% del PIB a 0,05% al LN del PIB, por la variación del Gasto de Consumo Final de los Hogares en 10,2%, un nivel que superó el período de pandemia.

En el caso de la apertura comercial, las cifras revelan que la participación del Ecuador dentro del mercado internacional es discreta desde el 2012, hasta el 2016, cuando pretende recuperar territorio, obteniendo a finales del año un crecimiento significativo de 4,96%. Para los siguientes períodos, por los acuerdos comerciales con la Unión Europea, se genera beneficios económicos y nuevas oportunidades de negocios. En el año 2019 el país se incorpora en el esquema de la integración de la Alianza del Pacífico, firma el acuerdo de comercio bilateral con Reino Unido, finalizando el año con una variación positiva de 0,97%; y en los dos últimos años de estudio se establece que la apertura comercial tiene un impacto significativo, con un porcentaje de crecimiento mayor en el año 2021 de 5,73%, a comparación al año 2020 con 2,55%.

Se continua con el análisis de series para las variables, mismas que permitieron corroborar la existencia de temas de tendencias lineales, no estacionariedad, estacionalidad y el componente irregular. El componente tendencial muestra que la producción nacional presenta fluctuaciones altas y bajas marcando un traspase del crecimiento económico trimestral ocasionado por la pandemia en el año 2020, además señala una tendencia positiva para el 2021 y el componente aleatorio indica que se debe considerar cuales son las variaciones esporádicas que pueden afectar la tendencia de la producción nacional a corto plazo. La apertura comercial presenta variaciones considerables en el nivel de importaciones y exportaciones totales a través de un proceso de interpolación de datos mensuales a trimestrales. La serie de tiempo de la AC presenta tendencia lineal positiva, es decir que, a medida que pasa el tiempo la apertura comercial se verá influenciada al alza.

El PIB se analizó con logaritmo natural con lo cual se evita que valores atípicos y dispersos afecten a los resultados, la presencia del componente de estacionalidad muestra que existen trimestres del año donde la producción nacional aumenta de manera significativa en comparación al resto del año. Sobre las exportaciones petroleras y no petroleras se observa en la serie de tiempo tienen tendencia lineal positiva además se observa que no se han experimentado componentes de tendencia tan remarcados como el caso del PIB. Las series de tiempo de las importaciones muestra que a partir del año 2020 se tiene una

tendencia lineal positiva. Mientras que el componente estacional señala que, en la AC, en el PIB y en las exportaciones existen procesos repetitivos que no se deben omitir para disminuir los errores en las predicciones, debido a que la presencia de patrones estacionales es muy marcada en la serie. Se tiene que el componente irregular muestra una afectación en las series en el corto plazo debido a factores esporádicos e imprevisibles lo que permitió denotar que no existe un patrón sistemático visible, esto para Apertura comercial, PIB y las importaciones.

Para estructurar el modelo ARIMA de series de tiempo, este se deduce a partir de los procesos de promedio móvil (MA) y procesos autorregresivos (AR). Así, al analizarse la presencia de estacionariedad dentro de la serie esta se centró debido principalmente a los supuestos principales de la modelación con series de tiempo y por las propiedades asintóticas implícitas dentro del modelo de mínimos cuadrados, encontrándose que no existen raíces unitarias. En cambio en la apertura comercial, existe presencia de estacionalidad y tendencia, mismas que influyen en la serie temporal, por el ello al formularse el modelo ARIMA, se consideró estos componentes para evitar erróneas interpretaciones, por ello se realizaron las pruebas de normalidad en los residuos mediante las pruebas de Jarque Vera y Shapiro Wilk; Después de realizar estas pruebas y correcciones de las series temporales, continua la corrección de ruido blanco en las series temporales de cada una de las variables analizadas en el modelo, encontrándose que existe ruido blanco y por ende se pueden generar interpretaciones inadecuadas. Para corregir estas inconsistencias es de vital importancia evaluar las series temporales de cada una de las variables mismas que realizadas las pruebas respectivas presenten una estacionariedad débil, esto se consigue a través de la relación entre el valor esperado de cada variable, su varianza y covarianza, no dependan del tiempo. A medida que las variables se distancian en el tiempo, la correlación entre ellas se vuelve cada vez más pequeña, por tanto, las series de tiempo estacionarias y débilmente dependientes son ideales para el análisis de regresión múltiple y correcta predicción del modelo ARIMA.

Con el modelo VAR, lo que se busca es estudiar la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico del Ecuador, observándose que la apertura comercial no genera

procesos estacionarios; es decir, existe aún componentes como la tendencia y estacionalidad que afectan a la estimación, esto se genera debido a que si las series son no estacionarias de orden distinto entre sí, no puede estimarse la relación entre ambas, puesto que la regresión puede llegar a ser espuria, ante la existencia de raíces unitarias resulta deseable comprobar cointegración de los datos. Cuando las variables no son estacionarias, un modelo VAR en niveles, no es apropiado, puesto que es una regresión espuria resultando una regresión no interpretable para esta serie temporal.

Se aplica el modelo VEC cuando existe cointegración entre las variables y dado que modelo VAR presenta problemas de no estacionariedad, se transformó en niveles a un modelo VECM. La cointegración significa que existe una relación a largo plazo, entre las variables; si x_t e y_t están cointegradas significa que, aunque crezcan en el tiempo (t), lo hacen de una forma completamente uniforme, de forma que el error entre ambas no crece y pese a su estructura de no estacionariedad el modelo de corrección de errores permite estimar los efectos a corto plazo, empleando la prueba de Johansen, para determinar el número de cointegración. Con los datos de apertura comercial y crecimiento económico, se consideró los criterios de Akaike (AIC) y Hannan-Quin(HQ), los mismos que muestran la existencia de cointegración de orden(1), por tanto r =1, observándose que la cointegración se genera desde la apertura comercial hacia el crecimiento económico, lo que significa una relación de largo plazo, con crecimiento uniforme en el largo plazo.

En cuanto el comportamiento de los datos a mediano plazo, estimado para 3 años, no sufrirán cambios significativos, considerando los datos de años anteriores, presentarán un crecimiento positivo para la apertura comercial y el crecimiento económico. Las proyecciones varían dentro del intervalo de confianza establecido en este modelo, por los efectos exógenos a los que está expuesta la economía, así está el conflicto geopolítico entre Rusia y Ucrania en la actualidad, que reflejan una reducción de ciertas exportaciones no petroleras para el país. El saldo de la balanza comercial del Ecuador muestra hasta el 2021 un crecimiento sostenido mensual con una tasa de crecimiento en Enero de 0,21% y a Diciembre de 2,72%; mientras que a Marzo del 2022, esta tiene un valor de 3,58%, lo que ratifica el crecimiento sostenido de la apertura comercial del Ecuador pronosticándose

aproximadamente a finales del 2022, en el 9,45%; en el 2023 12,83% y al 2024, un valor aproximado de 15, 87%. La reducción de la demanda global, por crisis internacionales tienen incidencias en el precio de los productos y en el volumen de exportación, alterando de gran forma al comercio internacional.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En la reseña de la evolución de las variables de estudio a nivel de series de tiempo, se encuentra tasas de crecimiento del PIB significativas y constantes desde el 2012 al 2015, en especial por las exportaciones petroleras, a pesar de la diversificación de la estructura productiva del Ecuador y pese a contar con tasas de crecimiento negativo los siguientes años por precios bajos del crudo, aumento de riesgo país y problemas que se acentúan a raíz de la pandemia COVID-19, señala un tendencia positiva de crecimiento en el 2021. Para la apertura comercial como un proceso de internacionalización de la economía ecuatoriana, el estudio demuestra que la participación del país en el mercado externo es discreta hasta el 2016, año que intenta recuperar su intervención mediante acuerdos comerciales con la Unión Europea, llegando a crecer significativamente en 4,96%, manteniéndose en esa línea de diversas alianzas estratégicas de comercio hasta la actualidad.

- Se presentan diversas posturas que manifiestan que el intercambio comercial ayuda en el crecimiento económico de ciertos países y en el estudio cuantitativo, se evidencia de forma parcial el cumplimiento de estos criterios, mediante el modelo VAR, se observó que a pesar que la regresión puede llegar a ser espuria, por un comportamiento aleatorio que presento la AC, al disponer una evaluación de correlación temporal, puede notarse que el crecimiento trimestral de la AC provoca un aumento inmediato y de corta duración en el crecimiento trimestral del PIB. Estos resultados sugieren a la AC como un determinante en el crecimiento económico en el Ecuador, más no la existencia de una dependencia en su totalidad; relación que se apoya con la valoración de causalidad de Granger donde se presenta la relación de cambio de las variables de forma unidireccional, es decir que la apertura comercial influye en el PIB.

- La cointegración de las variables a largo plazo, sentada con el modelo de corrección de error vectorial, con un ETC (-1,1476) negativo y significativo, denota el efecto de asociación a largo plazo desde la AC al crecimiento económico (PIB), es decir que el desequilibrio se puede corregir, convirtiéndose en un equilibrio por más de 14.76 puntos porcentuales. Generando a su vez una proyección gráfica a mediano plazo (2022-2024) de las variables de estudio, que presentan, resultados de un crecimiento constante y positivo, tanto para la AC, como para el PIB. Esta oportunidad es favorable para le economía ecuatoriana, teniendo en cuenta el supuesto, donde la AC genera mayor demanda de bienes de capital, que elevaría el crecimiento económico del país, propiciando políticas económicas que se centren en promover las exportaciones petroleras y en especial las no petroleras para facilitar el crecimiento de los volúmenes comerciales y, por lo tanto, de los productos.

5.2 Recomendaciones

- La relación entre apertura comercial y crecimiento económico es polémica en el tema macroeconómico, con diferentes estudios a lo largo del tiempo, en diferentes países, mismos hallazgos que dependen de la situación social, política y económica que atraviesa cierta economía en un lapso determinado. Para el caso de la economía ecuatoriana, según la evidencia de este estudio, la apertura comercial es solo un determinante en el crecimiento económico del Ecuador, por lo que se sugiere estudiar los efectos que el aperturismo ha generado sobre los diferentes problemas que enfrenta el país como lo es la desigualdad social, el desempleo, la inseguridad, o los distintos niveles de pobreza, y como las políticas gubernamentales no generan cambios significativos a favor de la población.

- Entre los hallazgos, se tiene que las exportaciones petroleras son la fuente primaria que genera divisas en el país, un factor que limita el progreso y bienestar del país, al estar sujeto al precio del crudo; por lo que se aconseja utilizar esta fuente de

recursos para impulsar sectores productores de commodities distintos a las petroleras en períodos de crecimiento económico acelerado, y en países con mayor intensidad comercial; formulando políticas comerciales en la línea de favorecer a un alto grado de apertura comercial.

- Esta investigación recomienda tratar el indicador de apertura comercial con cierta cautela y usarlo como la única medida para un mayor crecimiento económico, ya que el comercio, si bien ayuda en la expansión económica, de poco sirve si no lo hace, para mejora del bienestar de la población. Ahondando estudios de patrones para especialización de cada país, captación de la política de gobierno resultante de la apertura, tomando en cuenta las diferentes condiciones técnicas iniciales y mejorando la situación de la transferencia de tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

Agosin, M. R., & Ffrench-Davis, R. (1993). La liberalización comercial en América Latina. *Revista de La CEPAL*, *1993*(50), 41–62. https://doi.org/10.18356/af95a0be-es

Alvarado, A. (2019). Análisis exploratorio de la apertura comercial del Ecuador frente a Perú y Colombia. *Revista Economía y Política*, *XV*(29), 9–24. https://doi.org/10.25097/rep.n29.2019.01

Alvarez De Toledo-Saavedra, P., Crespo-Marquez, A., Nuñez-Hernandez, F., & Usabiaga-Ibañez, C. (2006). Introducción de Elementos Autorregresivos En Modelos De Dinámica De Sistemas. *Revista de Dinámica de Sistemas*, *2*(Marzo), 37–66.

Arango-Serna, M. D., Gutiérrez-Sepúlveda, D., & Ortiz-Vásquez, L. F. (2016). Análisis del comercio exterior de autopartes en Colombia. *Respuestas*, *21*(2), 71–79. https://doi.org/10.22463/0122820x.777

Arias, F. (2006). El Proyecto De La Investigación. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue January 2006). https://drive.google.com/file/d/0ByOr72_-tQvdWkpyNG9URmNPWGh1ZWlsTkpndlVCT0ZQNjdn/view?pli=1

Arias, W., Palma, N., & Riccio, D. (2019). La apertura comercial y su incidencia en el crecimiento económico del Ecuador. *Empresarial*, *13*(1), 29–34. https://doi.org/10.23878/empr.v13i1.148

Aronskind, R., Braunsteni, D., & Schvarzer, J. (2004). La apertura económica: variable, herramienta o utopía? *Cespa*, *2122*, 1–10. http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/03/nota7.pdf

Banco Mudial. (2020, June 8). *La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial*. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-

plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii

Bazán Ramírez, W. (2020). Fundamentos para pronosticar una serie de tiempo estacionaria con información de su propio pasado. *Industrial Data*, *23*(1), 207–228. https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16504

BCE. (2010). La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización. *Direccion General de Estudios*, 78. http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Dolarizacion/Dolarizacion10anios.pdf

BCE. (2014, April 19). *La economía ecuatoriana tuvo un crecimiento anual de 4.5% en 2013*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/623-la-economía-ecuatoriana-tuvo-un-crecimiento-anual-de-45-en-2013

BCE. (2015, March 27). *En 2014 la economía ecuatoriana creció en 3.8%, es decir 3.5 vece más que el crecimiento promedio de América Latina que alcanzó 1.1%*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/782-en-2014-la-economía-ecuatoriana-creció-en-38-es-decir-35-veces-más-que-el-crecimiento-promedio-de-américa-latina-que-alcanzó-11

BCE. (2017, April 10). *Resultados de las Cuentas Nacionales Trimestrales del cuarto trimestre de 2016 y anual 2016*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/965-resultados-de-las-cuentas-nacionales-trimestrales-del-cuarto-trimestre-de-2016-y-anual-2016

BCE. (2018, July 31). *El BCE actualiza la cifra de crecimiento de la economía en el 2017*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1113-el-bce-actualiza-la-cifra-de-crecimiento-de-la-economía-en-el-2017

BCE. (2020a). *20 Años de dolarización de la economía ecuatoriana : análsis del sector externo*. Análisis Del Sector Externo.

https://www.bce.fin.ec/micrositio20dolarizacion/documentos/Sector-Externo.pdf

BCE. (2020b, September 30). *La economía ecuatoriana decreció 12,4% en el segundo trimestre de 2020*. Boletines de Prensa Archivo. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020

BCE. (2021a). *Estadísticas de Comercio Exterior*. Comercio Exterior. https://www.bce.fin.ec/index.php/comercio-exterior

BCE. (2021b). Sine qua non. *British Dental Journal*, *209*(11), 544. https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2010.1088

BCE. (2021c, March 31). *La pandemia incidió en el crecimiento 2020: la economía ecuatoriana decreció 7,8%*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1421-la-pandemia-incidio-en-el-crecimiento-2020-la-economia-ecuatoriana-decrecio-7-8

BCE. (2021d, September 30). *Ecuador registra un crecimiento interanual de 8,4% en el segundo trimestre de 2021*. Boletines de Prensa . https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1447-ecuador-registra-un-crecimiento-interanual-de-8-4-en-el-segundo-trimestre-de-2021

BCE. (2022a, March 31). *La economía ecuatoriana creció 4,2% en 2021, superando las previsiones de crecimiento más recientes*. Boletines de Prensa. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1482-la-economia-ecuatoriana-crecio-4-2-en-2021-superando-las-previsiones-de-crecimiento-mas-recientes

BCE. (2022b). *Análisis del Sector Externo*. https://www.bce.fin.ec/micrositio20dolarizacion/documentos/Sector-Externo.pdf

Bekerman, M., & Grandes, M. (2016). *Apertura y crecimiento endógeno en las economias periféricas*. http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/03/CENES6.pdf

Biro, M., & Conesa, M. (2018). *Determinantes del crecimiento económico Autor / es : Licenciatura en Economía Tutor :*

Blanco, L. A. (1992). Consideraciones teóricas y empíricas sobre la apertura económica. *Cuadernos de Economía (Santafé de Bogotá), ISSN 0121-4772, Vol. 12, Nº. 17, 1992, Págs. 183-214*, *12*(17), 183–214.

Buitrago, R. (2009). Reformas Comerciales (Apertura) en Commercial Reforms (Opening) in Latin America: Reviewing its impacts on growth and development. *Rev.Fac.Cienc.Econ*, *XVII*(2), 119–132. https://www.redalyc.org/pdf/909/90913042006.pdf

Calderón, Á., Dini, M., & Stumpo Editores, G. (2016). Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social. *CEPAL*. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/40863/S1601309_es.pdf

CEPAL. (2014). *Desarrollo económico | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-economico

CEPAL. (2020). *Informe Macroeconómico Ecuador*. 1–10.

Closas, A., Arriola, E., Kuc Zening, C., Amarilla, M., & Jovanovich, E. (2013). Análisis multivariante, conceptos y aplicaciones en Psicología Educativa y Psicometría. *Enfoques*, *XXV*(1), 65–92.

Coba, G. (2021, May 18). *Importaciones de bienes para la producción caen en el primer trimestre*. Primicias. https://www.primicias.ec/noticias/economia/importaciones-bienes-capital-contraccion-ecuador/

de Arce, R. (1998). *Introducción a Los Modelos Autorregresivos Con Heterocedasticidad Condicional (Arch)*. *June 2000*. https://www.uam.es/otroscentros/klein/doctras/doctra9806.pdf

Douglas, J. (1994). *Time Series Analysis* (P. U. Press (ed.); 1st ed.).

Durán, Jose, & Alvarez, M. (2018). Indicadores de comercio exterior y política

comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial. *CEPAL*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3690/S2008794_es.pdf

Durán, José, & Alvarez, M. (2014). Manual de Comercio Exterior y Política Comercial. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, *7*(2), 107–115.

Eggers, F. (2015). *Elementos de micro y macroeconomía*.

Enríquez Pérez, I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, *25*, 73–126. https://doi.org/10.35319/lajed.20162564

Farías Bohórquez, R., Muñoz Alcívar, L., Marcillo Vaca, C., Viteri Moya, M., Vinueza Luna, J., Galarza, C., & Cevallos Chóez, J. (2021). COVID-19:Impacto en las exportaciones. *Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.*, 1–41. www.produccion.gob.ec

Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World: (Version 9.1). *American Economic Review*, *105*(10), 3150–3182. www.ggdc.net/pwt

Fernandez-Corugedo, E., Price, S. G., & Blake, A. P. (2011). The Dynamics of Consumers' Expenditure: The UK Consumption ECM Redux. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.597421

Flores, C., & Flores, K. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joner, Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. *Periodicidad: Semestral*, *23*(2), 2021. http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/341/3412237018/3412237018.pdf

Flores, X., Díaz, D., & Berní, L. (2017). La dolarización en el Ecuador. *La Dolarización En El Ecuador*, *1*, 601–624. https://doi.org/10.26820/recimundo/1.5.2017.601-624

Freire, C. E., Govea, K., & Arguello, J. (2017). Importancia de la agricultura en una economía dolarizada Importance of agriculture in a dollarized economy. *Espacios*, *39*(16).

Granger, C. W. J. (1969). *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods* (Vol. 37, pp. 424–438). http://links.jstor.org/sici?sici=0012-9682%28196908%2937%3A3%3C424%3AICRBEM%3E2.0.CO%3B2-L

Gregorio, J. (2014). La teoría económica de la integración y sus principios fundamentales. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, *XX*(1), 137–162.

Guillen, A., Badii, M. H., Garza, F., & Acuña, M. (2015). Description and Usage of Economic Growth Indicators. *Daena: International Journal of Good Conscience*, *10*(1), 138–156.

Guzman-Soria, E., De La Garza-Carranza, M. T., García-Salazar, J. A., Hernández-Martinez, J., & Rebollar-Rebollar, S. (2017). Factores determinantes del síndrome holandés en la economía mexicana. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, *11*(1), 56–73. https://doi.org/10.3232/GCG.2017.V11.N1.02

Hernandez, C., Pedraza, L. F., & Escobar, A. (2008). Aplicaciones De Las Series De Tiempo En Modelos De Tráfico Para Una Red De Datos. *Scientia et Technica*, *14*(38), 31–36.

Hernández, O., Velásquez, D., & Dyner, I. (2005). *Modelos ARIMA y estructural de la serie de precios promedio de los contratos en el Mercado Mayorísta de Energía Eléctrica en Colombia Recibido*. *0120–9833*.

Jarque, C., & Bera, A. (1987). A test for normality of observations and regression residual, International Statistical Review. *International Statistical Review*, *55*, 163–172. https://doi.org/10.2307/1403192

Keho, Y. (2017). The impact of trade openness on economic growth: The case of Cote d'Ivoire. *Cogent Economics & Finance*, *5*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1332820

León, M. (2004). Ap. Thirlwall. La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones. *Economía UNAM*.

http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/21

Lima, J. E. D., & Alvarez, M. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*.

Lima, J. E. D., & Alvarez, M. (2011). *Manual de comercio exterior y política comercial Nociones básicas, clasificaciones e indicadores de posición y dinamismo*.

López del Paso, R. (2014). Medición del grado de apertura de una economía. *EXtoikos*, *14*, 87–88.

Mahadeva, L. (2004). Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo. *English*, 76.

Maridueña, Á. (2017). Efecto de la apertura comercial en el crecimiento económico. La estructura productiva, el empleo, la desigualdad y la pobreza en el Ecuador (1960-2015). *Cuestiones Económicas*, *27*(2), Ángel--Maridueña.

Maridueña Larrea, Á. (2014). *Crecimiento económico y apertura comercial en ecuador: un análisis de cointegración var-vecm (1967-2014)*. 44. https://estudioseconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/74/29?fbclid=IwAR2CFEFNXjcJCsIVipidv6hzmD94nh_6g8ej8TyFea9x1VtxFayUqSwcJJs

Martner, R. (2018). *la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe desarrollo en América Latina y el Caribe Textos seleccionados del ILPES*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2621/1/S2012845_es.pdf

Mattos, C. (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. *Territorios*, *3*, 43–68. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75505801%0ACómo

Mauricio, J. A. (2013). Introducción al Análisis de Series Temporales . *Universidad Complutense de Madrid*.

Mayorga Sánchez, J. Z., & Martínez Aldana, C. (2008). Paul Krugman Y El Nuevo Comercio Internacional. *Criterio Libre*, *8*, 73–86.

Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística* (Décima ter). http://latinoamerica.cengage.com

Mishkin, F. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. Pearson Educación. www.pearsoneducacion.net/mishkin

Montero, R. (2013). *Test de causalidad*.

Mora Toscano, Ó. (2006). Las Teorías del Desarrollo Económico: algunos postulados y enseñanzas2. *Apuntes Del CENES*.

Morettini, M. (2009). EL Modelo de Crecimiento de Solow. *Facultad de Ciencias Económicas y Sociales*, 14 pg. http://nulan.mdp.edu.ar/1854/1/01466.pdf

MPCEIP. (2021). *Boletín de cifras. Comercio Exterior Octubre 2021*. www.produccion.gob.ec

Novales, A. (2017). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). *Universidad Complutense de Madrid*, 58. https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf

Olives, G. (2021). Apertura comercial, inversión doméstica y crecimiento económico en Ecuador. Investigación empírica 1950-2019. *SUMMA. Revista Disciplinaria En Ciencias Económicas y Sociales*, *3*(2), 1–29. https://doi.org/10.47666/SUMMA.3.2.29

Paz, P., & Rodriguez, O. (1968). Cinco modelos de crecimiento economico. *Cuadernos Del Instituto Latinoamericano de Planificacion Economica y Social*, *3*, 108.

Pollock. (1999). *Handbook of Time Series Analysis, Signal Processing, and Dynamics* (A. Press (ed.); Har/Cdr ed).

Quiroga, A. (2019). *Estudio econométrico del crecimiento económico de México para el período de 1994 a 2017, en función de nueve variables explicativas*. *3*(2007-977X), 1–14. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18583/umr.v3i3.125.g246

Ramírez Vigoya, A., & Rodríguez Zambrano, H. (2013). Un análisis VAR estructural de

política monetaria en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, *21*(2), 17. https://doi.org/10.18359/rfce.654

Rendón Trejo, A., & Morales Alquitira, A. (1993). Las series de tiempo en el estudio de los fenómenos sociales. *Política y Cultura*, *3*, 409–422.

Reuters. (2013). Economía ecuatoriana se desacelera y crece 5% en 2012 - AméricaEconomía | AméricaEconomía. *America Economía*. https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/economia-ecuatoriana-se-desacelera-y-crece-5-en-2012

Rodriguez, J. I., & Hallak, C. (2021). *es Apertura comercial y sudden stops : ¿ es indistinto el tipo de bien que se exporta ?*

Romer, P. M. (1986). *Increasing Returns and Long-Run Growth*. *94*(5), 1002–1037.

Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2019). Evolución del Producto Interno Bruto - PIB, en el Ecuador. *Observatorio Económico y Social de Tungurahua*, *1*(1), 1–4. https://fca.uta.edu.ec/v4.0/images/OBSERVATORIO/dipticos/Diptico_N60.pdf

Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2021). *Importaciones Ecuatorianas*.

Sánchez, B., Izquierdo, D., Altamirano, R., & Guitiérrez, E. (2017). *La apertura comercial y el crecimiento de la industria de calzado nacional, para el período 2000-2015 Autores*. https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2185

Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (2018). *Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, COPCI*. www.lexis.com.ec

Soria, A. (2012). *Disertación de grado para obtener el título de Economista Variables que determinan el crecimiento económico del Ecuador. Periodo de dolarización*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Vázquez López, R. (2021). Productividad laboral y competitividad externa en el sector manufacturero mexicano tras la apertura comercial, 1996-2007. *Cuadernos de*

Economía, *40*(82), 137–164. https://doi.org/10.15446/cuadecon.v40n82.80510

Winters. (2015). Apertura comercial y pobreza: ¿aprendimos algo en los últimos diez años? - ECDPM. *Revisión Anual de Economía de Recursos*, *6*(493–512). https://ecdpm.org/great-insights/sustainable-value-chains/trade-liberalisation-and-poverty-did-we-learn-anything-in-the-last-ten-years/

Winters, L. A., McCulloch, N., & McKay, A. (2004). Trade liberalization and poverty: The evidence so far. In *Journal of Economic Literature* (Vol. 42, Issue 1). https://doi.org/10.1257/002205104773558056

WoltersKluwer. (2021). *Modelos VAR y VEC*. https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASMTczNLtbLUouLM_DxbIwMDS0NDQ3OQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAFtLjADUAAAA=WKE

World Bank, Weinhold, D., Wang, Z., Wei, S.-J., Zhu, K., UCTAD, Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., De Vries, G. J., Temurshoev, U., Suganuma, K., Stone, R., Sidlauskaite, B., Miškinis, A., Sako, M., Sáez, S., Taglioni, D., … Ito, T. (2013). Upstreamness in the Global Value Chain: Manufacturing and Services. *Journal of International Economics*, *7*(2), 1–45. http://www.ide.go.jp/English/Publish/Download/Jrp/pdf/161.pdf%0Ahttp://pubdocs.worldbank.org/en/953701480958600245/2-BEVERELLI-paper.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.rdf.2017.01.004%0Ahttps://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/3751%0Ahttp://www.jst

ANEXOS

A través del presente se denota todo lo generado dentro de los programas Excel, RStudio y SPSS.

Anexo 1: Series temporales

```
library(ggplot2)
library(tidyr)

## Warning: package 'tidyr' was built under R version 4.0.5

library(dplyr)

## Warning: package 'dplyr' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'dplyr'

## The following objects are masked from 'package: stats':
##
##     filter, lag

## The following objects are masked from 'package: base':
##
##     intersect, setdiff, setequal, union

library(tseries)

## Warning: package 'tseries' was built under R version 4.0.5

## Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
##   method            from
##   as.zoo.data. frame zoo

library(forecast)

## Warning: package 'forecast' was built under R version 4.0.5

library(lmtest)

## Warning: package 'lmtest' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: zoo

## Warning: package 'zoo' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package: base':
##
##     as. Date, as. Date.numeric

library(readxl)
```

```
## Warning: package 'readxl' was built under R version 4.0.5

library (Rcpp)

## Warning: package 'Rcpp' was built under R version 4.0.5

library (MTS)

## Warning: package 'MTS' was built under R version 4.0.5

library(tsDyn)

## Warning: package 'tsDyn' was built under R version 4.0.5

library(vars)

## Warning: package 'vars' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: MASS

## Warning: package 'MASS' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'MASS'

## The following object is masked from 'package: dplyr':
##
##     select

## Loading required package: strucchange

## Warning: package 'strucchange' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: sandwich

## Warning: package 'sandwich' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: urca

## Warning: package 'urca' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'vars'

## The following object is masked from 'package: MTS':
##
##     VAR

library(quantmod)

## Loading required package: xts

## Warning: package 'xts' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'xts'

## The following objects are masked from 'package: dplyr':
##
##     first, last
```

```
## Loading required package: TTR

## Warning: package 'TTR' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'TTR'

## The following object is masked from 'package: MTS':
##
##     VMA

library(fImport)

## Warning: package 'fImport' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: timeDate

## Warning: package 'timeDate' was built under R version 4.0.5

## Loading required package: timeSeries

## Warning: package 'timeSeries' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'timeSeries'

## The following object is masked from 'package: zoo':
##
##     time<-

library(urca)
library(car)

## Loading required package: carData

## Warning: package 'carData' was built under R version 4.0.5

##
## Attaching package: 'car'

## The following object is masked from 'package: dplyr':
##
##     recode

library(readxl)
datosace <- read_excel ("C:/Users/Jazmin/Universidad/TESIS JR/datosace.xlsx")

Importaciones <- ts(data=datosace$IMPORTACIONES, start = c(2012,1), frequency = 4)

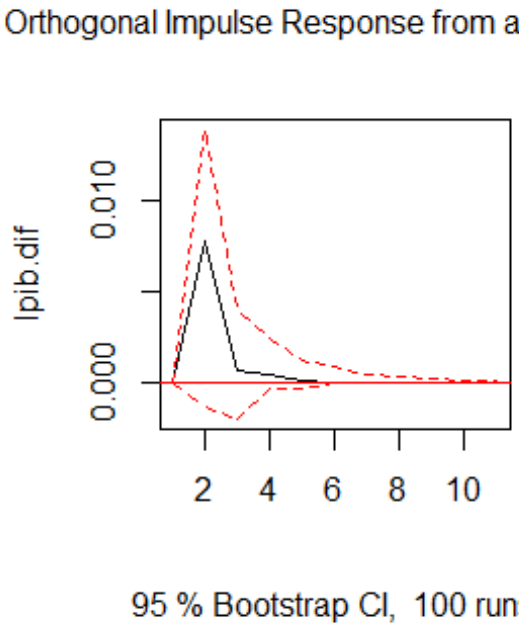
Exportaciones <- ts(data=datosace$EXPORTACIONES, start = c(2012,1), frequency = 4)

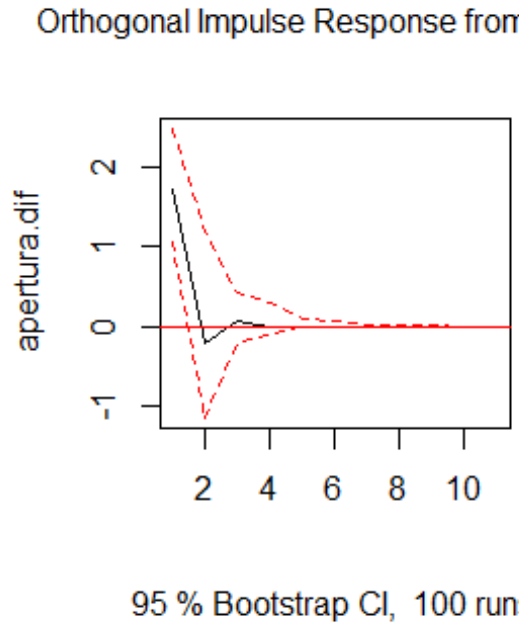
PIB <- ts(data=datosace$PIB, start = c(2012,1), frequency = 4)

LPIB <- ts(data=datosace$LPIB, start = c(2012,1), frequency = 4)

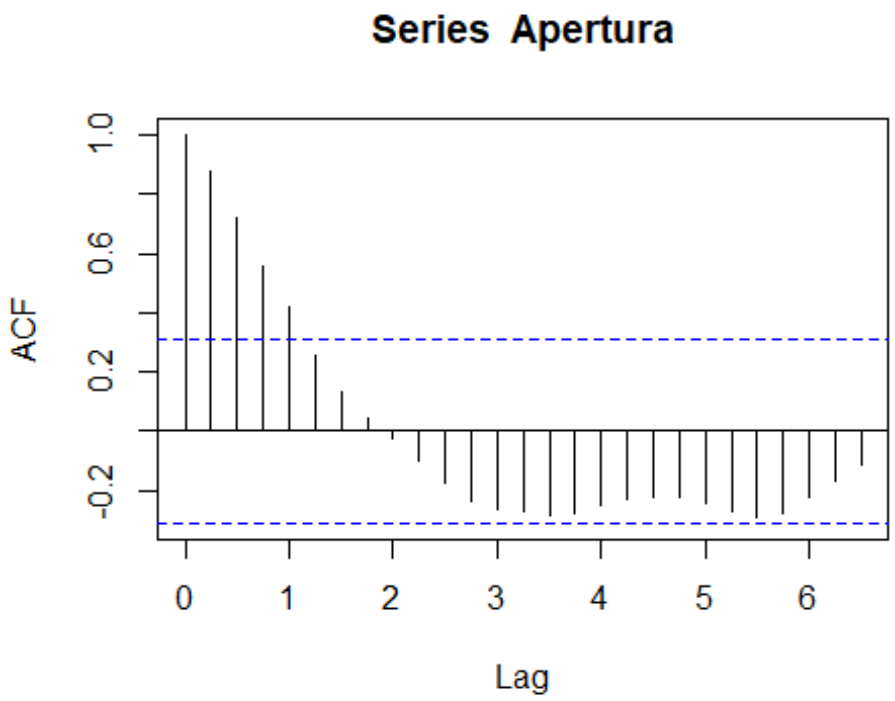
Apertura <- ts(data=datosace$APERTURA, start = c(2012,1), frequency = 4)

decompSerie <- decompose(Apertura, type = "multiplicative")
decompSerie2 <- decompose(LPIB, type = "multiplicative")
```

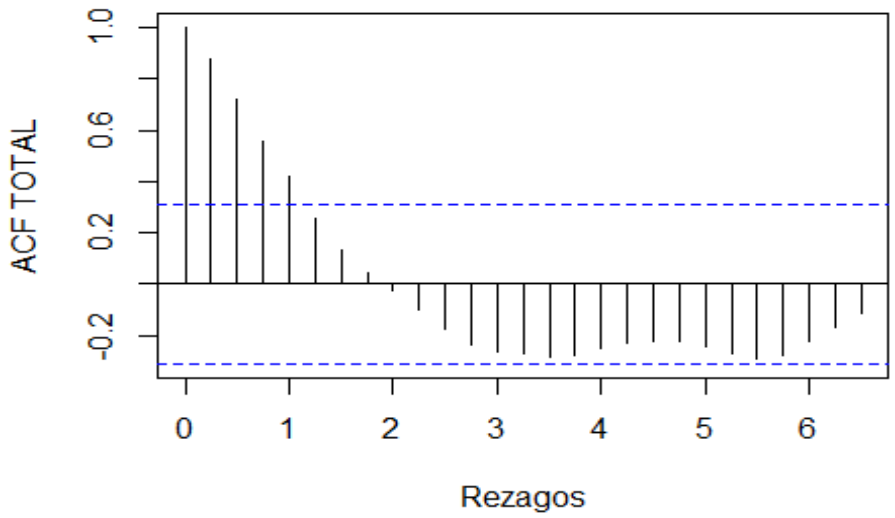




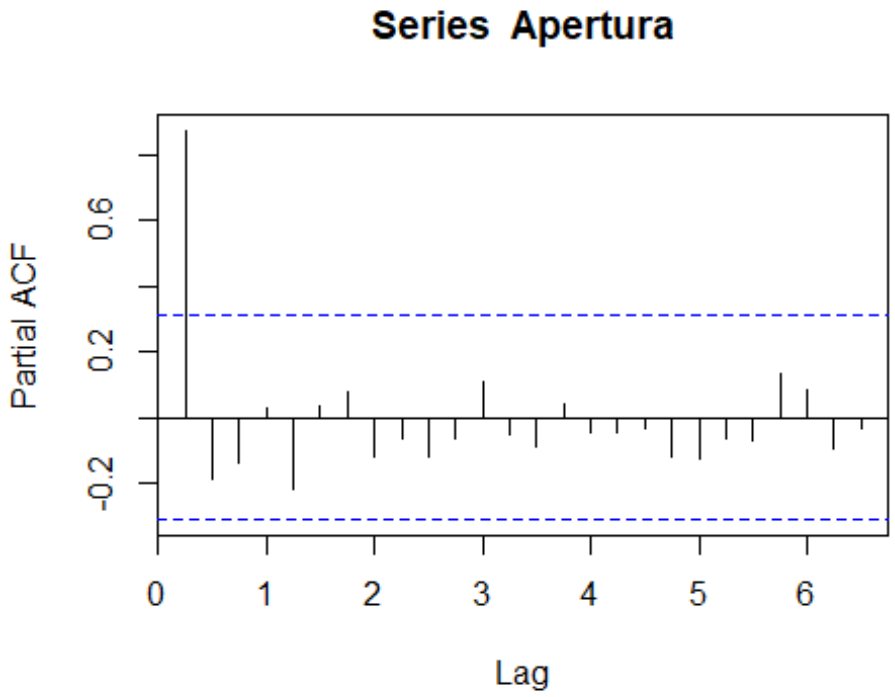

```
acfapertura <- acf(Apertura, lag.max = 26)
```



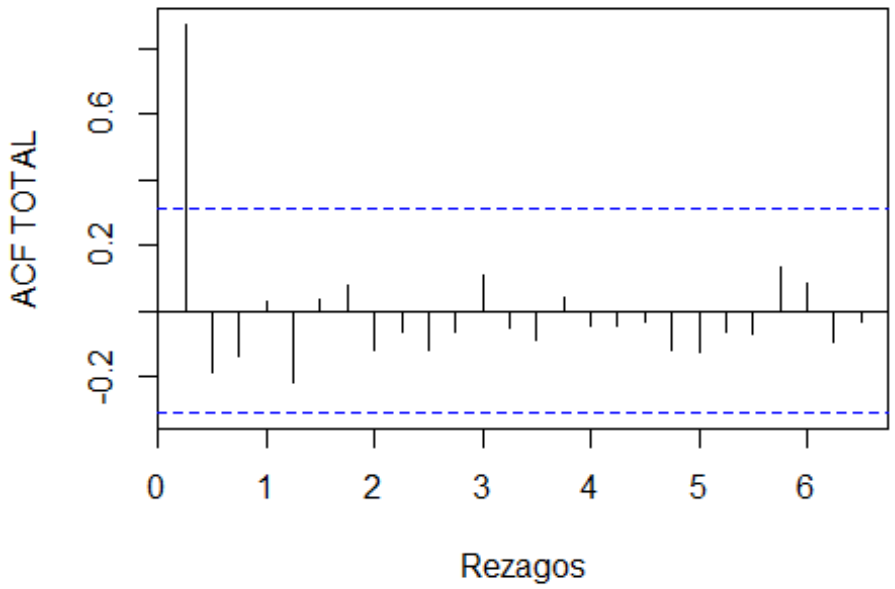

```
plot(acfapertura, main = " ", ylab="ACF TOTAL", xlab="Rezagos")
```



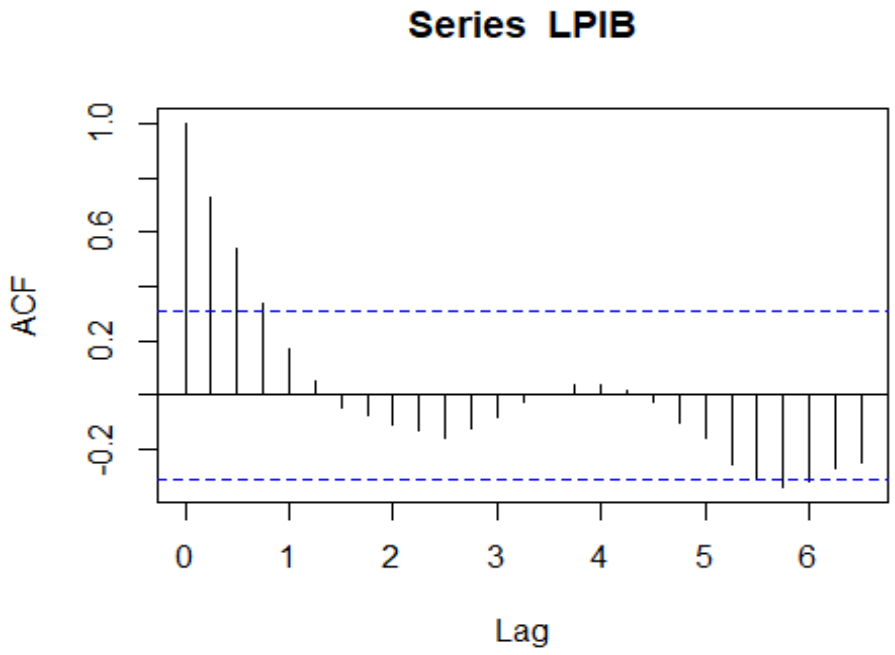

```
pacfapertura <- pacf(Apertura, lag.max = 26)
```



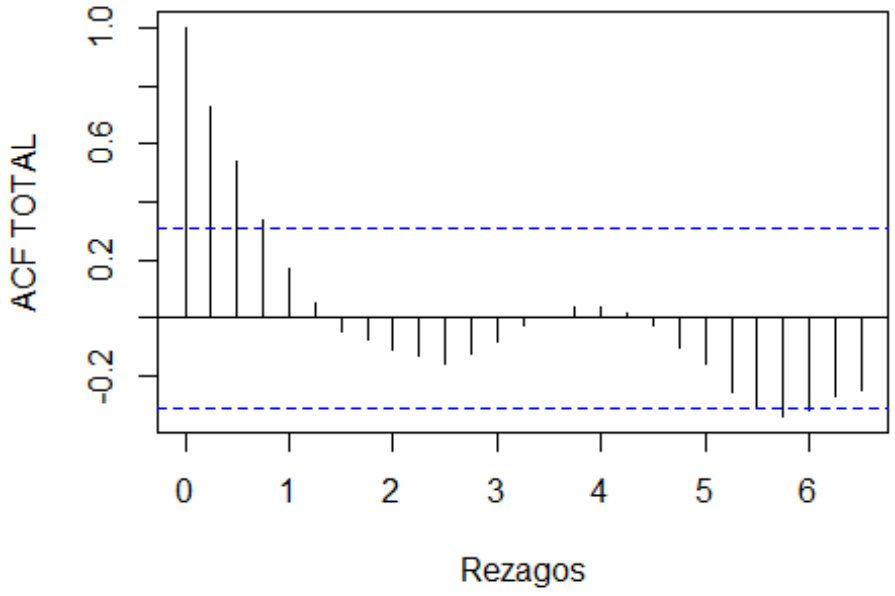

```
plot(pacfapertura, main = " ", ylab="ACF TOTAL", xlab="Rezagos")
```



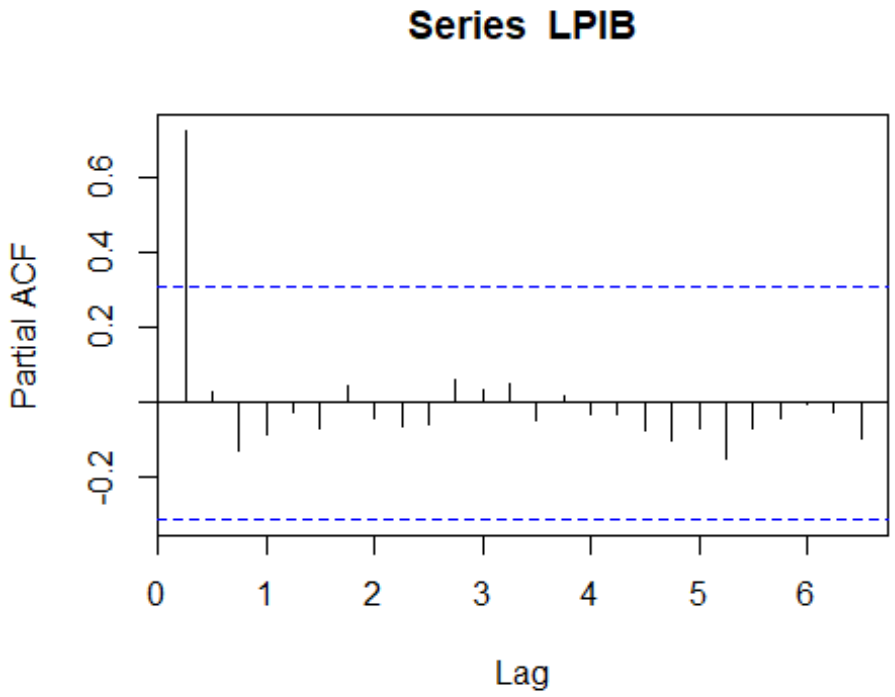

```
acfpib <- acf (LPIB, lag.max = 26)
```



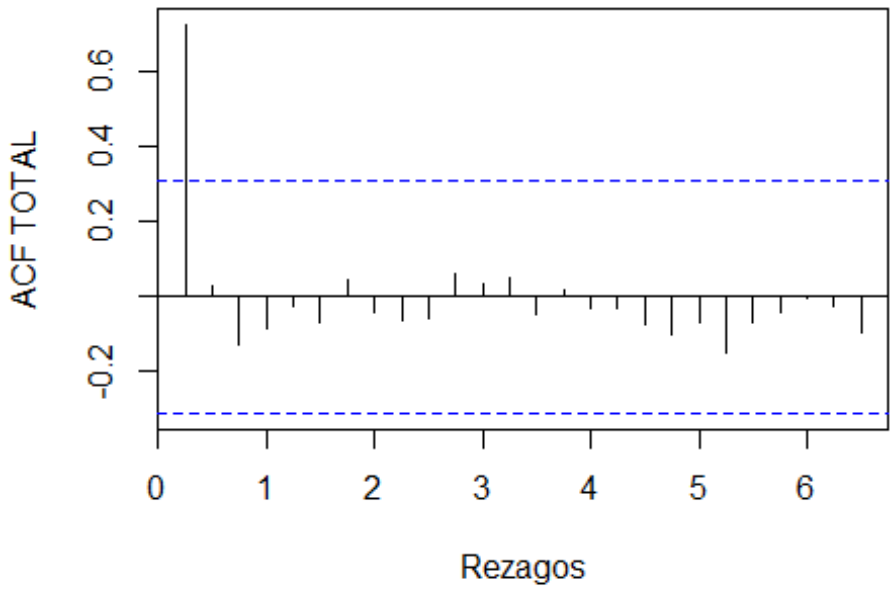

```
plot (acfpib, main = " ", ylab="ACF TOTAL", xlab="Rezagos")
```




```
pacfpib <- pacf (LPIB, lag.max = 26)
```




```
plot (pacfpib, main = " ", ylab="ACF TOTAL", xlab="Rezagos")
```



```
adf.test (Apertura)

##
## Augmented Dickey-Fuller Test
##
## data:  Apertura
## Dickey-Fuller = -0.99108, Lag order = 3, p-value = 0.9269
## alternative hypothesis: stationary

ndiffs (Apertura)

## [1] 1

adf.test (LPIB)

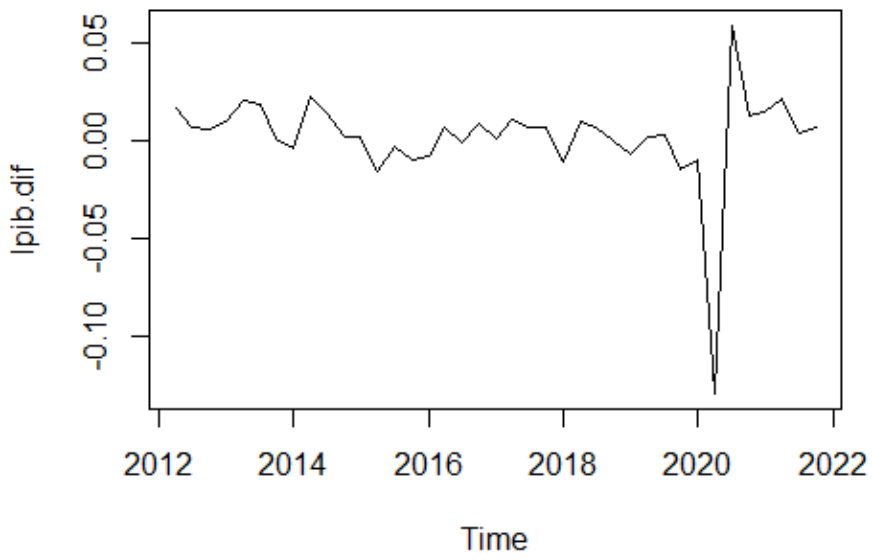
##
## Augmented Dickey-Fuller Test
##
## data:  LPIB
## Dickey-Fuller = -2.6082, Lag order = 3, p-value = 0.3348
## alternative hypothesis: stationary

ndiffs(LPIB)

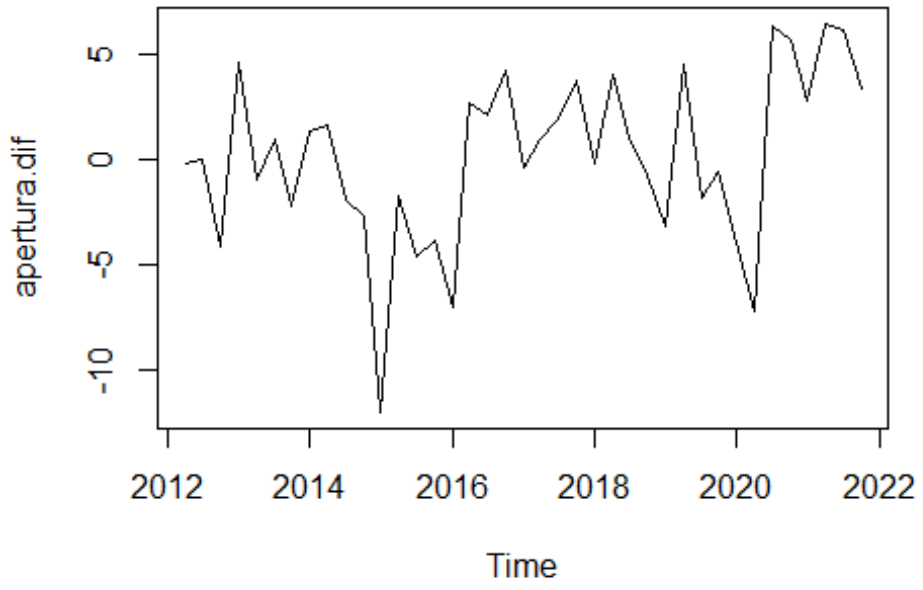
## [1] 1

#----Rezagos MA, Rezagos AR y prueba de raíces unitarias para primeras diferencias#---
--


lpib.dif <- diff(LPIB, 1)
plot(lpib.dif)
```



```
apertura.dif <- diff(Apertura, 1)
plot(apertura.dif)
```



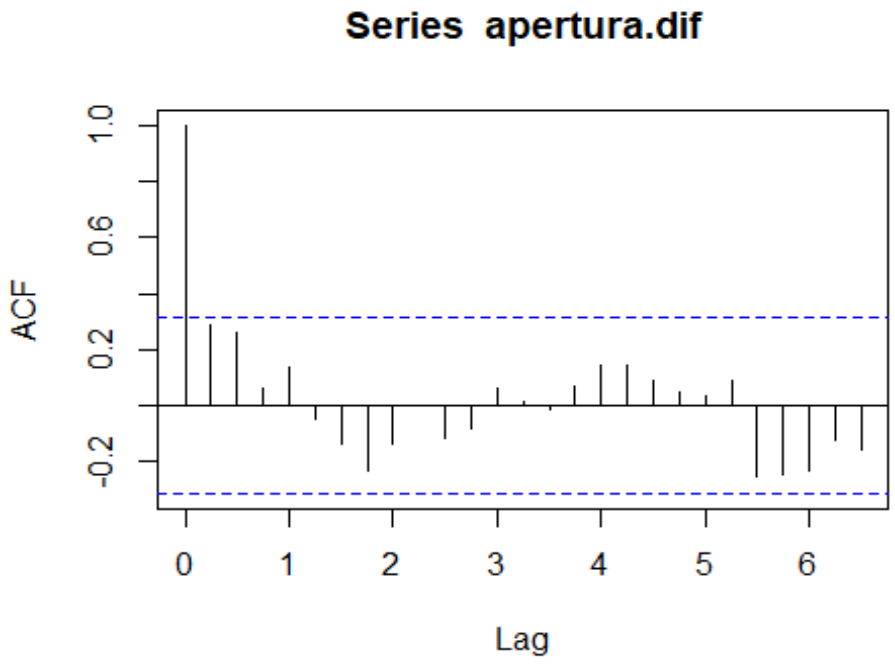

```
adf.test(lpib.dif)

##
## Augmented Dickey-Fuller Test
##
## data:  lpib.dif
## Dickey-Fuller = -3.3212, Lag order = 3, p-value = 0.08343
## alternative hypothesis: stationary

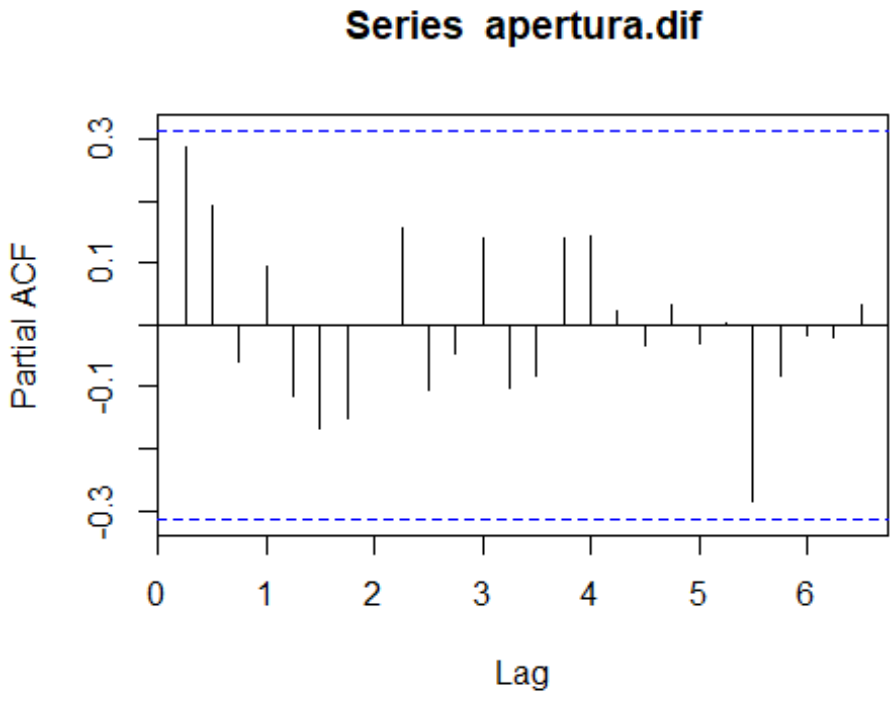
adf.test(apertura.dif)

##
## Augmented Dickey-Fuller Test
##
## data:  apertura.dif
## Dickey-Fuller = -2.305, Lag order = 3, p-value = 0.4539
## alternative hypothesis: stationary

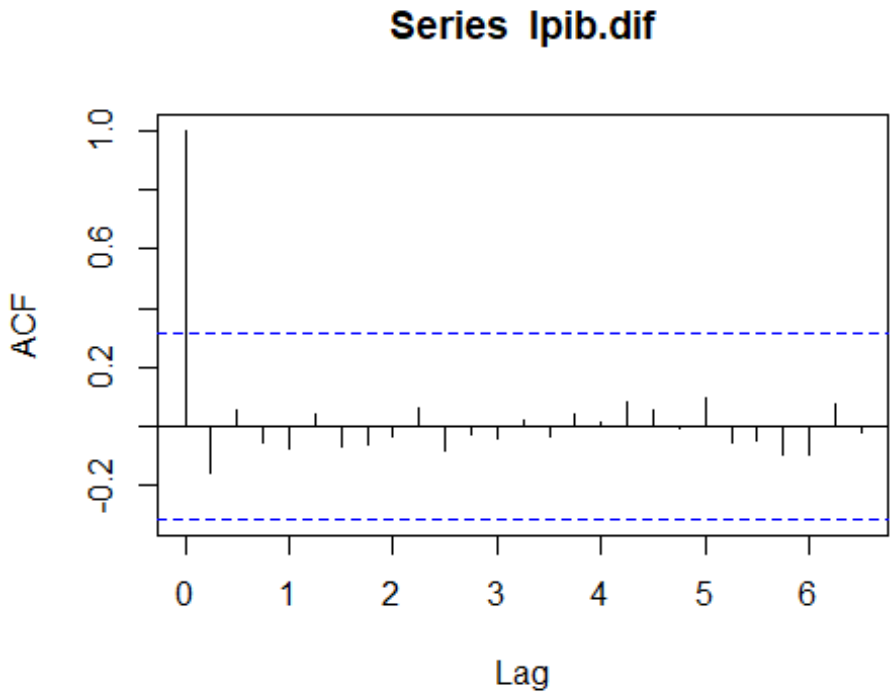
acf(apertura.dif, lag.max = 26)
```



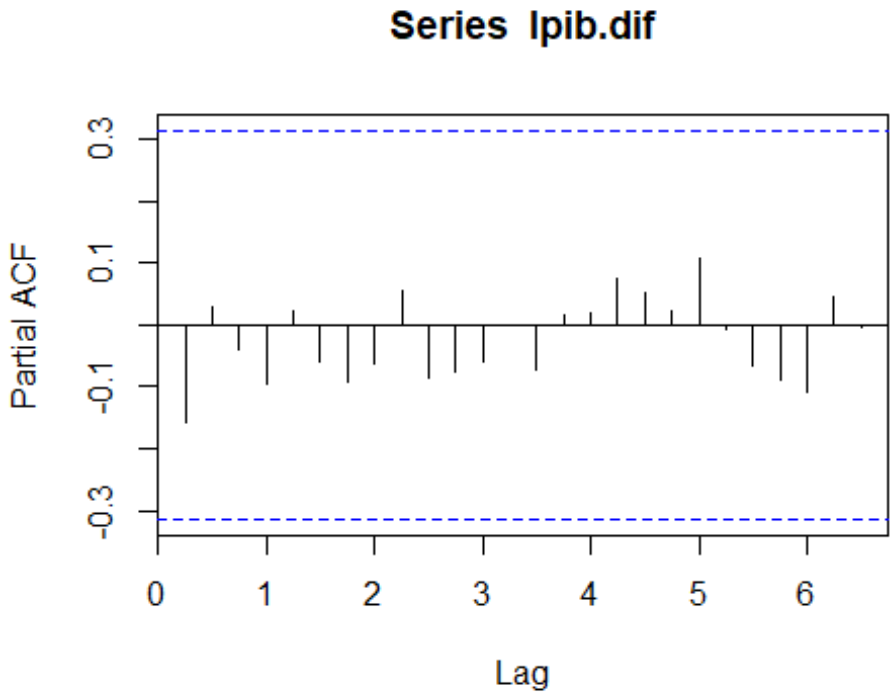

```
pacf(apertura.dif, lag.max = 26)
```




```
acf (lpib.dif, lag.max = 26)
```




```
pacf (lpib.dif, lag.max = 26)
```



Anexo 2: Modelo ARIMA

```
#A partir de la generación de un auto arima se generan los modelos

Arimaapertura <- auto.arima(Apertura, d=1, stationary = T, seasonal = T, ic = "aic", t
race = T)

##
##  ARIMA(2,0,2)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(0,0,0)           with non-zero mean : 304.9296
##  ARIMA(1,0,0)(1,0,0)[4] with non-zero mean : 232.7141
##  ARIMA(0,0,1)(0,0,1)[4] with non-zero mean : 260.6891
##  ARIMA(0,0,0)           with zero mean     : 448.0841
##  ARIMA(1,0,0)           with non-zero mean : 231.4509
##  ARIMA(1,0,0)(0,0,1)[4] with non-zero mean : 232.2653
##  ARIMA(1,0,0)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(2,0,0)           with non-zero mean : 229.2041
##  ARIMA(2,0,0)(1,0,0)[4] with non-zero mean : 229.7887
##  ARIMA(2,0,0)(0,0,1)[4] with non-zero mean : 229.3114
##  ARIMA(2,0,0)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(3,0,0)           with non-zero mean : 228.3968
##  ARIMA(3,0,0)(1,0,0)[4] with non-zero mean : 228.8096
##  ARIMA(3,0,0)(0,0,1)[4] with non-zero mean : 228.5075
##  ARIMA(3,0,0)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(3,0,1)           with non-zero mean : 230.1082
##  ARIMA(2,0,1)           with non-zero mean : 228.3677
##  ARIMA(2,0,1)(1,0,0)[4] with non-zero mean : 229.1485
##  ARIMA(2,0,1)(0,0,1)[4] with non-zero mean : 228.8912
##  ARIMA(2,0,1)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(1,0,1)           with non-zero mean : 230.8319
##  ARIMA(2,0,2)           with non-zero mean : 230.1393
##  ARIMA(1,0,2)           with non-zero mean : 229.8077
##  ARIMA(3,0,2)           with non-zero mean : 231.5859
##  ARIMA(2,0,1)           with zero mean     : Inf
##
##  Best model: ARIMA(2,0,1)           with non-zero mean

Arimapib <- auto. arima (LPIB, d=1, stationary = T, seasonal = T, ic = "aic", trace =
T)

##
##  ARIMA(2,0,2)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(0,0,0)           with non-zero mean : -142.9117
##  ARIMA(1,0,0)(1,0,0)[4] with non-zero mean : -175.4232
##  ARIMA(0,0,1)(0,0,1)[4] with non-zero mean : -160.5963
##  ARIMA(0,0,0)           with zero mean     : 340.5795
##  ARIMA(1,0,0)           with non-zero mean : -177.3708
##  ARIMA(1,0,0)(0,0,1)[4] with non-zero mean : -175.4263
##  ARIMA(1,0,0)(1,0,1)[4] with non-zero mean : Inf
##  ARIMA(2,0,0)           with non-zero mean : -175.4914
##  ARIMA(1,0,1)           with non-zero mean : -175.4612
##  ARIMA(0,0,1)           with non-zero mean : -161.0761
##  ARIMA(2,0,1)           with non-zero mean : -173.6583
##  ARIMA(1,0,0) with zero mean     : Inf
##
##  Best model: ARIMA(1,0,0)           with non-zero mean
```

```r
#MODELOS ARIMA PIB Y APERTURA COMERCIAL

modelo3 <- arima(LPIB, order = c(1,0,0))
modelo3

##
## Call:
## arima (x = LPIB, order = c (1, 0, 0))
##
## Coefficients:
##          ar1 intercept
##       0.8132    16.6580
## s.e.  0.0983     0.0189
##
## sigma^2 estimated as 0.0005819:  log likelihood = 91.69, aic = -177.37

modelo4 <- arima (Apertura, order = c (2,0,1))
modelo4

##
## Call:
## arima (x = Apertura, order = c (2, 0, 1))
##
## Coefficients:
##          ar1      ar2      ma1 intercept
##       1.7632 -0.8183 -0.6023    65.1244
## s.e.  0.1841   0.1708   0.2649     4.4931
##
## sigma^2 estimated as 12.89:  log likelihood = -109.18,  aic = 228.37

#SIGNIFICANCIA DE COEFICIENTES DE LOS MODELOS

coeftest(modelo3)

##
## z test of coefficients:
##
##            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## ar1        0.813213   0.098310   8.2719 < 2.2e-16 ***
## intercept 16.657992   0.018864 883.0569 < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

coeftest(modelo4)

##
## z test of coefficients:
##
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## ar1        1.76324    0.18406 9.5796 < 2.2e-16 ***
## ar2       -0.81833    0.17082 -4.7906 1.663e-06 ***
## ma1       -0.60228    0.26490 -2.2736   0.02299 *
## intercept 65.12441    4.49313 14.4942 < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

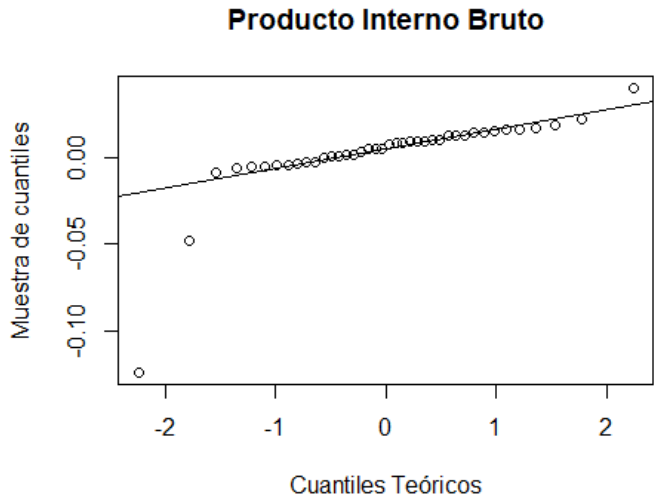
#CRITERIOS DE INFORMACIÓN AKAIKE
modelo3$aic
```

```
## [1] -177.3708

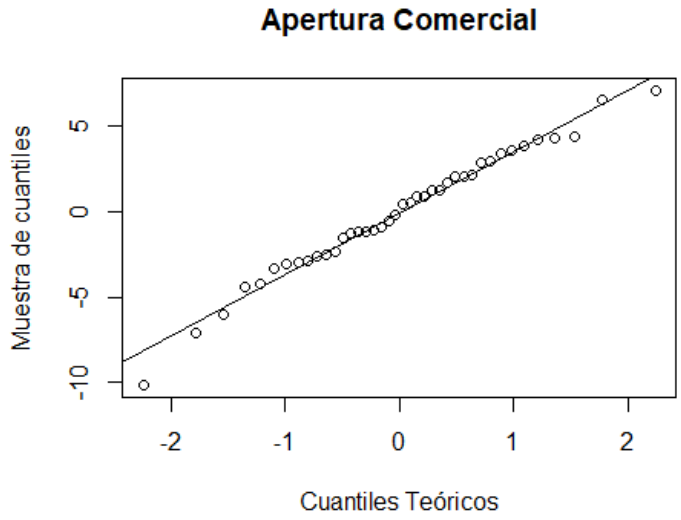
modelo4$aic

## [1] 228.3677

#Plot para verificar la normalidad
qqnorm(modelo3$residuals, main = "Producto Interno Bruto",
       xlab = "Cuantiles Teóricos", ylab = "Muestra de cuantiles")
qqline(modelo3$residuals)
```

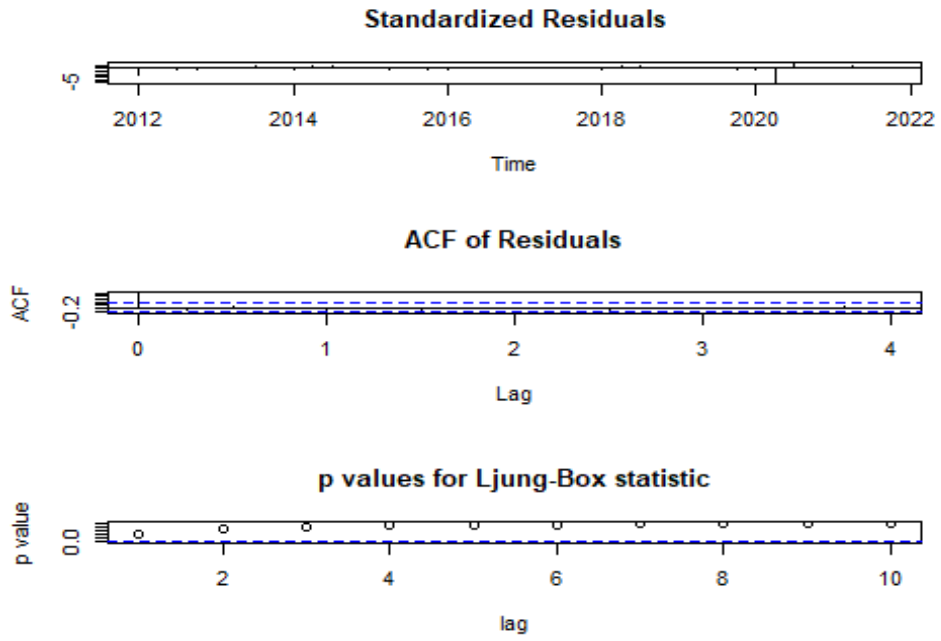



```
qqnorm(modelo4$residuals, main = "Apertura Comercial",
       xlab = "Cuantiles Teóricos", ylab = "Muestra de cuantiles")
qqline(modelo4$residuals)
```

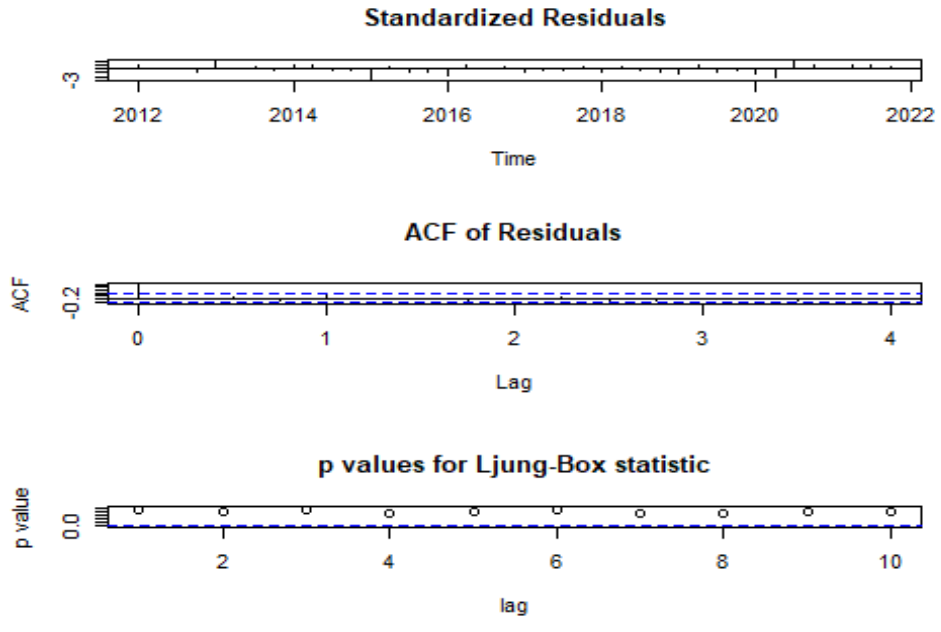


- **Ljung Box para distribución dependencia de los residuos**

```
tsdiag(modelo3)
```




```
tsdiag(modelo4)
```




```
Box.test(modelo3$residuals, type = "Ljung-Box")
```

```
##
## Box-Ljung test
##
## data:  modelo3$residuals
## X-squared = 0.63801, df = 1, p-value = 0.4244

Box.test(modelo4$residuals, type = "Ljung-Box")

##
## Box-Ljung test
##
## data:  modelo4$residuals
## X-squared = 0.027407, df = 1, p-value = 0.8685
```

- **Supuestos de normalidad de los modelos**

```
jarque.bera.test(modelo3$residuals)

##
##  Jarque Bera Test
##
## data:  modelo3$residuals
## X-squared = 585.11, df = 2, p-value < 2.2e-16

jarque.bera.test(modelo4$residuals)

##
## Jarque Bera Test
##
## data:  modelo4$residuals
## X-squared = 1.118, df = 2, p-value = 0.5718

shapiro.test(modelo3$residuals)

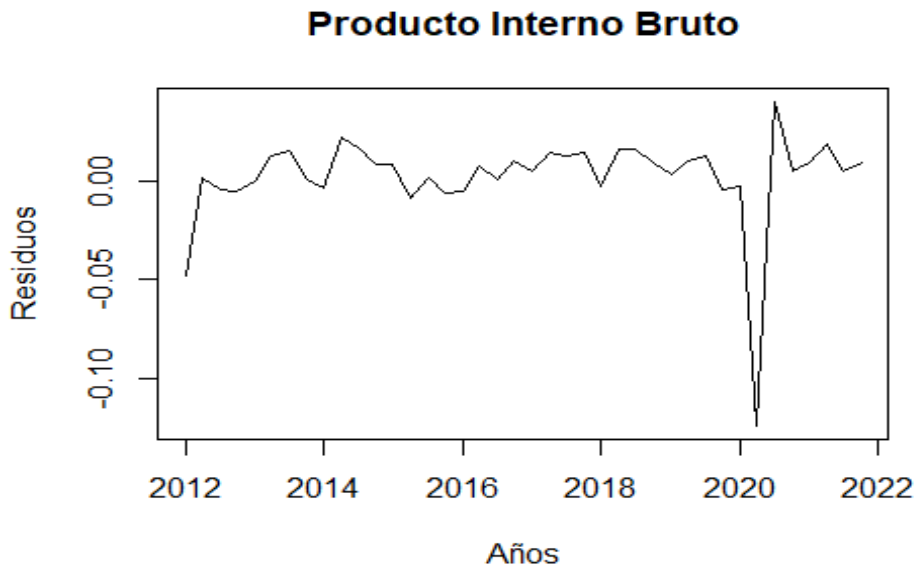
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  modelo3$residuals
## W = 0.59024, p-value = 2.308e-09

shapiro.test(modelo4$residuals)

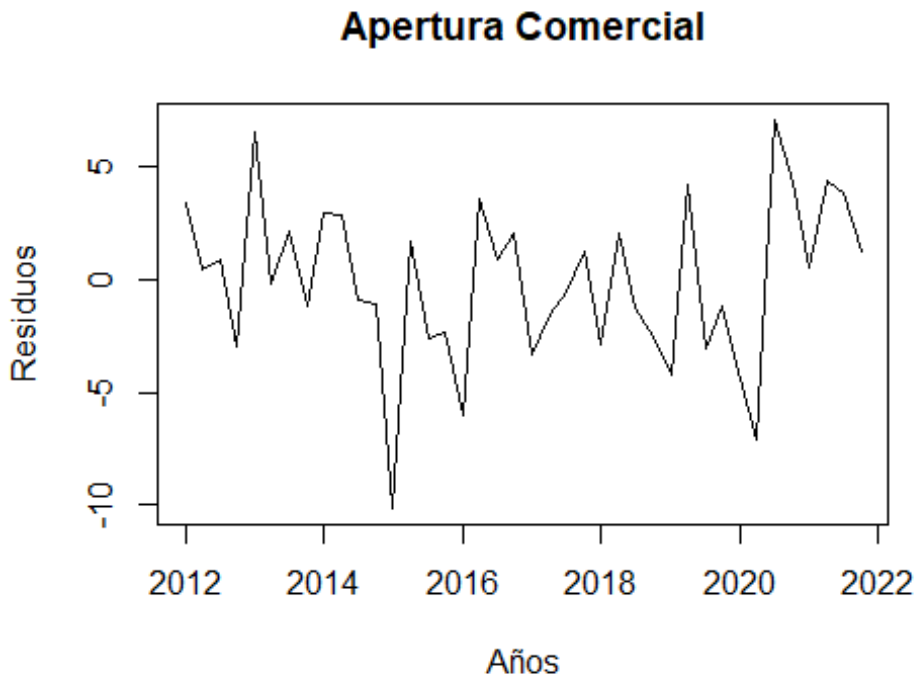
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  modelo4$residuals
## W = 0.98344, p-value = 0.8138
```

- **Prueba gráfica de ruido blanco**

```
error3=residuals(modelo3)
plot (error3, main = "Producto Interno Bruto", xlab="Años", ylab="Residuos")
```

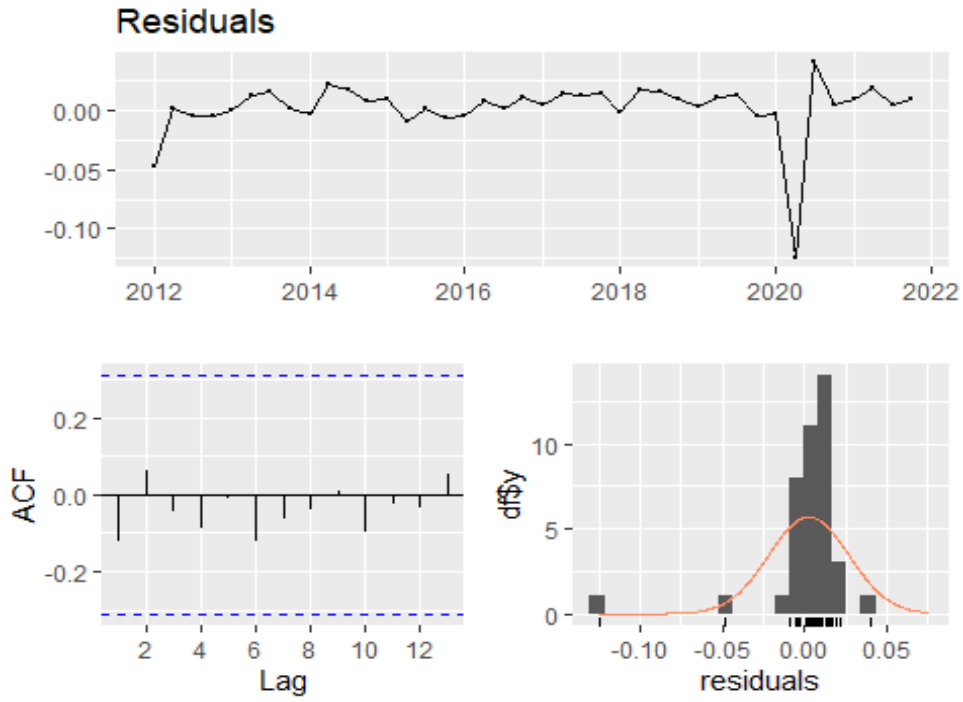



```
error4=residuals(modelo4)
plot (error4, main = "Apertura Comercial", xlab="Años", ylab="Residuos")
```



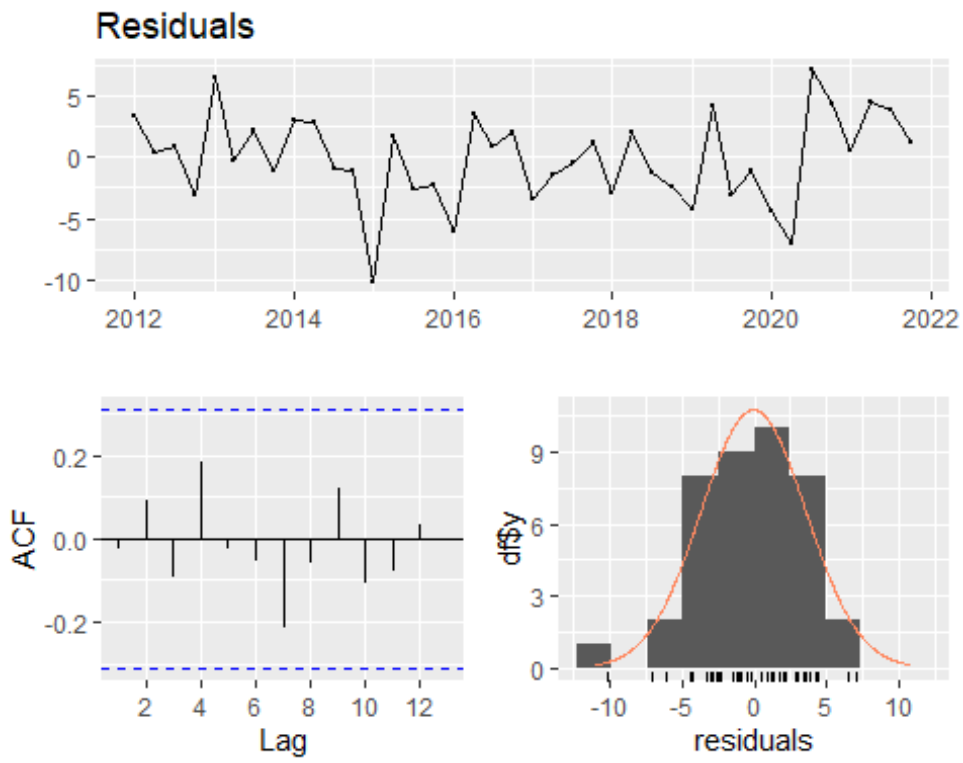

```
checkresiduals(modelo3$residuals)

## Warning in modeldf.default(object): Could not find appropriate degrees of
## freedom for this model.
```




```
checkresiduals(modelo4$residuals)

## Warning in modeldf.default(object): Could not find appropriate degrees of
## freedom for this model.
```



Anexo 3: Modelo VAR

Se define al conjunto de series como data frame:

```
modelovar<- data.frame(lpib.dif, apertura.dif)
modelovar
```

```
##         lpib.dif apertura.dif
## 1   0.0172103198  -0.22587723
## 2   0.0076924932  -0.04909038
## 3   0.0059760110  -4.18050658
## 4   0.0100554831   4.56671436
## 5   0.0206572082  -0.97193117
## 6   0.0194136096   0.92615454
## 7   0.0012796786  -2.25214298
## 8  -0.0033565356   1.32012305
## 9   0.0230126027   1.57565820
## 10  0.0137361465  -1.93794559
## 11  0.0024315782  -2.68469246
## 12  0.0020704455 -12.01119994
## 13 -0.0157429525  -1.74391779
## 14 -0.0026002874  -4.63233294
## 15 -0.0093962764  -3.90770230
## 16 -0.0071818608  -7.00581351
## 17  0.0071509288   2.68639030
## 18 -0.0009924651   2.08930933
## 19  0.0091731434   4.20532659
## 20  0.0015729075  -0.39777533
## 21  0.0106886828   0.96307206
## 22  0.0075164752   1.88440616
## 23  0.0074348317   3.70021886
## 24 -0.0106297673  -0.19117972
## 25  0.0101177822   4.04215768
## 26  0.0076411611   1.04383122
## 27  0.0001718247  -0.76866002
## 28 -0.0062839373  -3.18544932
## 29  0.0021408678   4.51866883
## 30  0.0036685026  -1.81553598
## 31 -0.0140007409  -0.59127475
## 32 -0.0099687629  -3.93420316
## 33 -0.1294210466  -7.18908586
## 34  0.0594302818   6.30372950
## 35  0.0133228820   5.66982976
## 36  0.0151401987   2.79701314
## 37  0.0215789552   6.42124935
## 38  0.0039578323   6.10750210
## 39  0.0072312825   3.32117196
```

- **Aplicamos el VAR Reducido**

```
varF <- VAR(modelovar,ic="AIC")
varF
```

```
##
## VAR Estimation Results:
## ========================
##
```

```
## Estimated coefficients for equation lpib.dif:
## ==============================================
## Call:
## lpib.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1 + const
##
##     lpib.dif.l1 apertura.dif.l1           const
##    -0.337132126     0.002262990     0.003000359
##
##
## Estimated coefficients for equation apertura.dif:
## =================================================
## Call:
## apertura.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1 + const
##
##     lpib.dif.l1 apertura.dif.l1           const
##      -37.741333        0.409947        0.205147
```

```
summary(varF)
```

```
##
## VAR Estimation Results:
## ========================
## Endogenous variables: lpib.dif, apertura.dif
## Deterministic variables: const
## Sample size: 38
## Log Likelihood: -12.223
## Roots of the characteristic polynomial:
## 0.2691 0.1962
## Call:
## VAR(y = modelovar, ic = "AIC")
##
##
## Estimation results for equation lpib.dif:
## =========================================
## lpib.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1 + const
##
##                  Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## lpib.dif.l1     -0.337132   0.181355  -1.859   0.0715 .
## apertura.dif.l1  0.002263   0.001138   1.989   0.0546 .
## const            0.003000   0.004012   0.748   0.4596
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
##
## Residual standard error: 0.02459 on 35 degrees of freedom
## Multiple R-Squared: 0.1243,  Adjusted R-squared: 0.07424
## F-statistic: 2.484 on 2 and 35 DF,  p-value: 0.09803
##
##
## Estimation results for equation apertura.dif:
## =============================================
## apertura.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1 + const
##
##                 Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## lpib.dif.l1     -37.7413    29.2415  -1.291   0.2053
## apertura.dif.l1   0.4099     0.1835   2.235   0.0319 *
## const             0.2051     0.6469   0.317   0.7530
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
##
##
## Residual standard error: 3.964 on 35 degrees of freedom
## Multiple R-Squared: 0.1258,  Adjusted R-squared: 0.07588
## F-statistic: 2.519 on 2 and 35 DF,  p-value: 0.09505
##
##
##
## Covariance matrix of residuals:
##               lpib.dif apertura.dif
## lpib.dif     0.0006045      0.04256
## apertura.dif 0.0425599     15.71591
##
## Correlation matrix of residuals:
##              lpib.dif apertura.dif
## lpib.dif       1.0000       0.4366
## apertura.dif   0.4366       1.0000
```

Se selecciona el modelo VAR en base al orden del rezago.

```
VARselect(modelovar,type="none")

## $selection
## AIC(n)  HQ(n)  SC(n) FPE(n)
##      1      1      1      1
##
## $criteria
##                1           2           3           4           5           6
## AIC(n) -4.525412 -4.47923351 -4.21524687 -4.08552670 -4.03055864 -3.95191734
## HQ(n)  -4.466347 -4.36110385 -4.03805239 -3.84926739 -3.73523450 -3.59752837
## SC(n)  -4.336820 -4.10204845 -3.64946928 -3.33115659 -3.08759599 -2.82036217
## FPE(n)  0.010835  0.01138232  0.01494878  0.01731497  0.01884281  0.02135707
##                7           8           9          10
## AIC(n) -3.81498792 -3.70696975 -3.57011705 -3.79237260
## HQ(n)  -3.40153413 -3.23445113 -3.03853360 -3.20172433
## SC(n)  -2.49484022 -2.19822952 -1.87278429 -1.90644731
## FPE(n)  0.02625963  0.03237269  0.04292199  0.04234937
```

El comando anterior se utilizó para determinar el rezago, en este caso se aplica un rezago de orden (1) y se tienen los siguientes resultados:

```
varF <- VAR (modelovar, p=1, type="none", ic="AIC")
varF

##
## VAR Estimation Results:
## ========================
##
## Estimated coefficients for equation lpib.dif:
## =============================================
## Call:
## lpib.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1
##
##     lpib.dif.l1 apertura.dif.l1
##    -0.322434670     0.002222797
##
##
```

```
## Estimated coefficients for equation apertura.dif:
## ================================================
## Call:
## apertura.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1
##
##     lpib.dif.l1 apertura.dif.l1
##     -36.7364071       0.4071988
```

```
summary(varF)
```

```
##
## VAR Estimation Results:
## ========================
## Endogenous variables: lpib.dif, apertura.dif
## Deterministic variables: none
## Sample size: 38
## Log Likelihood: -12.524
## Roots of the characteristic polynomial:
## 0.2692 0.1844
## Call:
## VAR(y = modelovar, p = 1, type = "none", ic = "AIC")
##
##
## Estimation results for equation lpib.dif:
## =========================================
## lpib.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1
##
##                  Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## lpib.dif.l1     -0.322435   0.179179  -1.800   0.0803 .
## apertura.dif.l1  0.002223   0.001130   1.968   0.0568 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
##
## Residual standard error: 0.02444 on 36 degrees of freedom
## Multiple R-Squared: 0.1172,  Adjusted R-squared: 0.06815
## F-statistic: 2.389 on 2 and 36 DF,  p-value: 0.1061
##
##
## Estimation results for equation apertura.dif:
## =============================================
## apertura.dif = lpib.dif.l1 + apertura.dif.l1
##
##                 Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## lpib.dif. l1     -36.7364    28.7039   -1.28   0.2088
## apertura.dif. l1   0.4072     0.1810    2.25   0.0306 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
##
## Residual standard error: 3.914 on 36 degrees of freedom
## Multiple R-Squared: 0.1241,  Adjusted R-squared: 0.07546
## F-statistic: 2.551 on 2 and 36 DF,  p-value: 0.09204
##
##
##
## Covariance matrix of residuals:
##               lpib.dif apertura.dif
## lpib.dif     0.0005878      0.04139
```

```
## apertura.dif 0.0413853     15.27988
##
## Correlation matrix of residuals:
##              lpib.dif apertura.dif
## lpib.dif       1.0000       0.4367
## apertura.dif   0.4367       1.0000
```

- **Coeficientes del modelo var**

```
coef(varF)

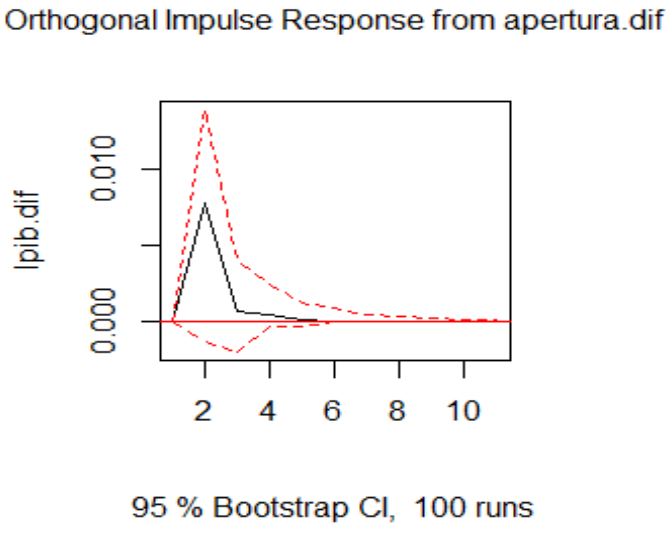
## $lpib.dif
##                     Estimate  Std. Error   t value   Pr(>|t|)
## lpib.dif.l1     -0.322434670 0.179179283 -1.799509 0.08032467
## apertura.dif.l1  0.002222797 0.001129552  1.967857 0.05682454
##
## $apertura.dif
##                    Estimate Std. Error   t value   Pr(>|t|)
## lpib.dif.l1     -36.7364071 28.7038694 -1.279842 0.20878735
## apertura.dif.l1   0.4071988  0.1809501  2.250338 0.03063216
```

- **Impulso respuesta**

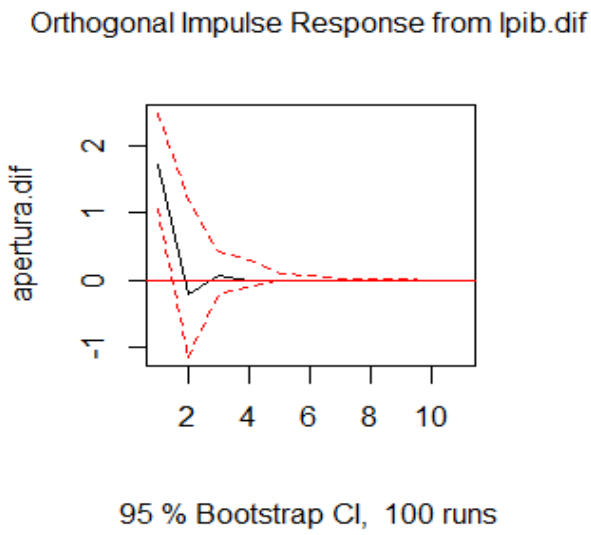
Para ver cómo se comportan las demás series después de un shock en la otra serie

```
impul <- irf(varF, impulse="apertura.dif", response="lpib.dif")
impul2 <- irf(varF, impulse="lpib.dif", response="apertura.dif")

plot(impul)
```



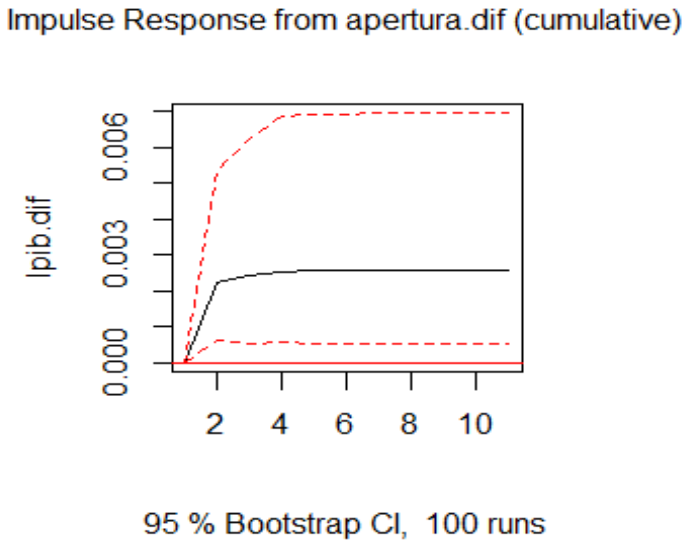

```
plot(impul2)
```



- **Calcular el impulso respuesta acumulado**

```
ir.ac <- irf (varF, impulse="apertura.dif", response="lpib.dif", n. ahead = 10, ortho
= FALSE,
              cumulative = TRUE)

plot(ir.ac)
```



Anexo 4: Modelo VEC

- **Selección del número óptimo de retrasos (recuerde, esto es p – 1)**

Se selecciona el número de rezagos máximos para el orden de cointegración, todo basando en los criterios de información.

```
lagselect <- VARselect (modelovar, lag.max = 7, type = "const")
lagselect$selection

## AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)
##      1      1      1      1

lagselect$criteria

##                 1           2          3           4           5           6
## AIC(n) -4.54851690 -4.50895269 -4.2632883 -4.16976723 -4.14637154 -4.06947857
## HQ(n)  -4.45742003 -4.35712457 -4.0507289 -3.89647662 -3.81234967 -3.67472546
## SC(n)  -4.27369142 -4.05091022 -3.6220288 -3.34529079 -3.13867810 -2.87856815
## FPE(n)  0.01059458  0.01106697  0.0142797  0.01594498  0.01677247  0.01887284
##                 7
## AIC(n) -3.92847832
## HQ(n)  -3.47299396
## SC(n)  -2.55435091
## FPE(n)  0.02306106
```

Se usa un mínimo de 2 rezagos dentro del modelo. Se procede a generar la prueba de cointegración:

```
ctest1t <- ca.jo (modelovar, type = "trace", ecdet = "const", K = 2)
summary(ctest1t)

##
## ######################
## # Johansen-Procedure #
## ######################
##
## Test type: trace statistic , without linear trend and constant in cointegration
##
## Eigenvalues (lambda):
## [1] 4.038660e-01 1.314872e-01 6.661338e-16
##
## Values of teststatistic and critical values of test:
##
##           test 10pct  5pct  1pct
## r <= 1 |  5.22  7.52  9.24 12.97
## r = 0  | 24.36 17.85 19.96 24.60
##
## Eigenvectors, normalised to first column:
## (These are the cointegration relations)
##
##                  lpib.dif.l2 apertura.dif.l2    constant
## lpib.dif.l2      1.0000000000     1.000000000  1.00000000
## apertura.dif.l2 -0.0008283534    -0.011392797 -0.01169903
```

```
## constant        -0.0024641144     0.003068605 -0.16067768
##
## Weights W:
## (This is the loading matrix)
##
##                lpib.dif.l2 apertura.dif.l2      constant
## lpib.dif.d       -1.216485      -0.1089305 -4.351813e-17
## apertura.dif.d -147.522526      28.4018080  3.082878e-15
```

Por tanto, tenemos una relación de cointegración dentro del modelo de orden (1). Por tanto, se procede a la construcción del modelo VECM.

```
Model1 <- VECM (modelovar, lag = 2, r = 1, estim ="ML")
summary (Model1)

## #############
## ###Model VECM
## #############
## Full sample size: 39     End sample size: 36
## Number of variables: 2   Number of estimated slope parameters 12
## AIC -157.2258    BIC -136.6401   SSR 470.2121
## Cointegrating vector (estimated by ML):
##    lpib.dif  apertura.dif
## r1        1 -0.0007811302
##
##
##                        ECT                   Intercept
## Equation lpib.dif     -1.1857(0.3757)**     0.0020(0.0046)
## Equation apertura.dif -140.9360(55.8055)*   0.6172(0.6764)
##                        lpib.dif -1          apertura.dif -1
## Equation lpib.dif     -0.1266(0.3436)      0.0012(0.0015)
## Equation apertura.dif 74.7834(51.0417)     -0.6825(0.2163)**
##                        lpib.dif -2         apertura.dif -2
## Equation lpib.dif     -0.0524(0.2265)     0.0006(0.0014)
## Equation apertura.dif 1.6254(33.6401)     -0.0851(0.2102)
```

Tests Diagnostico

Transformar VECM a VAR

```
Model1VAR <- vec2var(ctest1t, r = 1)
```

- **Correlación serial**

Se analiza la presencia de correlación serial

```
Serial1 <- serial.test (Model1VAR, lags.pt = 5, type = "PT. asymptotic")
Serial1

##
## Portmanteau Test (asymptotic)
##
## data:  Residuals of VAR object Model1VAR
## Chi-squared = 13.075, df = 14, p-value = 0.5206
```

- **ARCH Effects**

Efecto ARCH significa la correlación entre la volatilidad de una serie de tiempo, medida por la varianza condicional, y sus valores o innovaciones en el pasado.

```
Arch1 <- arch.test (Model1VAR, lags. multi = 15, multivariate. only = TRUE)
Arch1

##
## ARCH (multivariate)
##
## data:  Residuals of VAR object Model1VAR
## Chi-squared = 66, df = 135, p-value = 1
```

- **Normalidad de Residuos**

Se diagnostica la normalidad de los residuos dentro del modelo VECM

```
Norm1 <- normality.test (Model1VAR, multivariate. only = TRUE)
Norm1

## $JB
##
##  JB-Test (multivariate)
##
## data:  Residuals of VAR object Model1VAR
## Chi-squared = 610.87, df = 4, p-value < 2.2e-16
##
##
## $Skewness
##
##  Skewness only (multivariate)
##
## data:  Residuals of VAR object Model1VAR
## Chi-squared = 92.01, df = 2, p-value < 2.2e-16
##
##
## $Kurtosis
##
##  Kurtosis only (multivariate)
##
## data:  Residuals of VAR object Model1VAR
## Chi-squared = 518.86, df = 2, p-value < 2.2e-16
```

Anexo 5: Pronóstico VECM

```
vecm.prd <-predict(Model1VAR, n.ahead = 9, ci = 0.95)
vecm.prd

## $lpib.dif
##              fcst       lower      upper         CI
##  [1,] 0.002552262 -0.04463033 0.04973485 0.04718259
##  [2,] 0.009104274 -0.04000753 0.05821608 0.04911181
##  [3,] 0.004204806 -0.04496724 0.05337685 0.04917205
##  [4,] 0.007642156 -0.04215077 0.05743508 0.04979293
##  [5,] 0.005212994 -0.04458642 0.05501240 0.04979941
##  [6,] 0.006935310 -0.04319807 0.05706869 0.05013338
##  [7,] 0.005713970 -0.04446747 0.05589541 0.05018144
##  [8,] 0.006579967 -0.04382395 0.05698389 0.05040392
##  [9,] 0.005965939 -0.04452302 0.05645490 0.05048896
##
## $apertura.dif
##           fcst     lower    upper        CI
##  [1,] 5.060222 -2.027093 12.14754  7.087316
##  [2,] 4.195252 -3.763435 12.15394  7.958687
##  [3,] 4.779080 -4.708016 14.26618  9.487095
##  [4,] 4.361011 -5.905195 14.62722 10.266207
##  [5,] 4.658364 -6.674008 15.99074 11.332372
##  [6,] 4.447519 -7.631219 16.52626 12.078738
##  [7,] 4.597001 -8.334590 17.52859 12.931591
##  [8,] 4.491014 -9.139136 18.12116 13.630150
##  [9,] 4.566163 -9.796409 18.92874 14.362573

vecM <- predict(Model1VAR)

plot(vecM, names = "lpib.dif",
    main = "Pronóstico para el Ln (PIB)",
    xlab = "Trimestre")

plot(vecM, names = "apertura.dif",
    main = "Pronóstico para la Apertura Comercial",
    xlab = "Trimestre")
```

Tenga en cuenta que el parámetro `echo = FALSE` se agregó al fragmento de código para evitar la impresión del código R que generó el gráfico.

Anexo 6: Causalidad de Granger

Se toma en cuenta la causalidad para saber si la influencia de una variable sobre la otra, es decir, si X causa a Y o viceversa.

Los resultados mencionan que la apertura.dif causa a la variable lpib.dif, hay una relación de causalidad unidireccional, para las variables.

```r
grangertest (lpib.dif ~ apertura.dif, order=1, data=modelovar)

## Granger causality test
##
## Model 1: lpib.dif ~ Lags (lpib.dif, 1:1) + Lags (apertura.dif, 1:1)
## Model 2: lpib.dif ~ Lags (lpib.dif, 1:1)
##   Res.Df Df      F Pr(>F)
## 1     35
## 2     36 -1 3.9558 0.05457.
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

grangertest (apertura.dif ~ lpib.dif, order=1, data=modelovar)

## Granger causality test
##
## Model 1: apertura.dif ~ Lags (apertura.dif, 1:1) + Lags (lpib.dif, 1:1)
## Model 2: apertura.dif ~ Lags (apertura.dif, 1:1)
##   Res.Df Df      F Pr(>F)
## 1     35
## 2     36 -1 1.6658 0.2053

causality (varF, cause = c("lpib.dif"))

## $Granger
##
## Granger causality H0: lpib.dif do not Granger-cause apertura.dif
##
## data:  VAR object varF
## F-Test = 1.638, df1 = 1, df2 = 72, p-value = 0.2047
##
##
## $Instant
##
## H0: No instantaneous causality between: lpib.dif and apertura.dif
##
## data:  VAR object varF
## Chi-squared = 6.147, df = 1, p-value = 0.01316

causality (varF, cause = c("apertura.dif"))

## $Granger
##
## Granger causality H0: apertura.dif do not Granger-cause lpib.dif
##
## data:  VAR object varF
## F-Test = 3.8725, df1 = 1, df2 = 72, p-value = 0.05294
##
##
## $Instant
##
## H0: No instantaneous causality between: apertura.dif and lpib.dif
##
## data:  VAR object varF
## Chi-squared = 6.147, df = 1, p-value = 0.01316
```

Anexo 7: Variaciones datos iniciales

Exportaciónes petroleras									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-9,38%	-7,93%	6,12%	17,11%	60,47%	-4,99%	9,46%	17,92%	-45,40%	11,64%
-2,31%	18,27%	-4,66%	-16,09%	1,61%	1,39%	10,88%	-4,80%	79,05%	-6,17%
-8,55%	-12,58%	-26,84%	-31,80%	10,54%	15,55%	-16,54%	-6,71%	2,89%	-9,47%
-5,06%	-0,56%	-6,34%	-7,70%	18,15%	2,99%	0,95%	1,60%	9,14%	-1,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
48,64%	-11,57%	-60,38%	26,87%	126,73%	26,90%	2,95%	28,26%	-76,54%	56,13%
-38,98%	122,33%	-91,60%	-36,64%	-10,78%	29,76%	13,99%	-0,42%	349,41%	20,04%
-36,48%	-32,92%	1468,53%	-40,59%	-22,76%	5,18%	-24,63%	-43,74%	-10,28%	0,58%
-6,70%	19,46%	329,14%	-12,59%	23,30%	15,46%	-1,92%	-3,97%	65,65%	19,19%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-5,23%	-8,07%	3,38%	17,59%	64,84%	-2,52%	8,73%	19,07%	-49,02%	16,37%
-6,42%	22,10%	-6,03%	-17,18%	0,49%	4,26%	11,22%	-4,28%	93,53%	-2,43%
-10,60%	-13,95%	-24,73%	-32,16%	7,86%	14,24%	-17,43%	-11,31%	1,25%	-7,71%
-5,56%	0,02%	-6,84%	-7,94%	18,30%	4,00%	0,63%	0,87%	11,44%	1,56%

Exportaciónes no petroleras									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1,84%	1,57%	1,15%	-7,80%	3,27%	-0,18%	4,64%	4,23%	-10,24%	13,90%
3,59%	-9,67%	-1,26%	-4,97%	-2,46%	-2,98%	-6,57%	0,59%	7,12%	3,52%
2,03%	18,09%	3,27%	7,22%	10,39%	7,95%	6,98%	6,36%	10,89%	13,92%
1,86%	2,50%	0,79%	-1,39%	2,80%	1,20%	1,26%	2,80%	1,94%	7,84%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6,97%	1,53%	0,61%	-7,35%	-0,11%	-1,18%	8,06%	-0,05%	-20,99%	11,82%
15,66%	-12,66%	-2,01%	-6,73%	-0,63%	0,79%	-8,37%	1,56%	38,82%	1,01%
-3,80%	12,82%	1,07%	3,92%	7,75%	6,35%	3,74%	8,13%	10,16%	14,06%
4,71%	0,42%	-0,08%	-2,54%	1,75%	1,49%	0,86%	2,41%	7,00%	6,72%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1,84%	1,57%	1,15%	-7,80%	3,27%	-0,18%	4,64%	4,23%	-10,24%	13,90%
3,59%	-9,67%	-1,26%	-4,97%	-2,46%	-2,98%	-6,57%	0,59%	7,12%	3,52%
2,03%	18,09%	3,27%	7,22%	10,39%	7,95%	6,98%	6,36%	10,89%	13,92%
1,86%	2,50%	0,79%	-1,39%	2,80%	1,20%	1,26%	2,80%	1,94%	7,84%

Exportación total por grupos Ecuador 2012-2021									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-2,49%	-3,91%	2,34%	1,31%	18,48%	-1,01%	6,25%	9,89%	-21,20%	14,73%
-2,37%	7,60%	-3,85%	-10,06%	-1,45%	-0,45%	0,60%	-1,42%	22,91%	1,48%
-5,18%	-1,68%	-11,56%	-7,88%	9,50%	10,25%	-3,90%	-0,73%	8,11%	6,80%
-2,51%	0,50%	-3,26%	-4,16%	6,63%	2,20%	0,74%	1,94%	2,46%	5,75%

Importaciones por destino económico										
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4,96%	13,69%	19,34%	-13,61%	-3,47%	17,09%	3,82%	11,21%	-23,47%	8,72%
-0,02%	1,35%	4,43%	0,40%	8,76%	17,32%	7,89%	-0,46%	28,03%	16,82%
-8,16%	2,78%	2,16%	-4,03%	19,28%	9,44%	5,09%	1,00%	20,41%	4,92%
-0,81%	4,45%	6,48%	-4,31%	6,14%	10,96%	4,20%	2,94%	6,24%	7,61%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
24,19%	-4,09%	-7,05%	0,42%	-3,49%	-3,87%	38,93%	18,91%	-60,03%	1,50%
-3,66%	0,38%	-1,50%	-17,39%	28,75%	12,95%	-8,07%	-8,55%	75,34%	26,51%
9,06%	0,82%	10,96%	-12,80%	4,45%	6,64%	9,48%	-10,31%	12,93%	19,99%
7,40%	-0,72%	0,60%	-7,44%	7,43%	3,93%	10,08%	0,01%	7,06%	12,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-5,98%	5,11%	15,56%	-5,97%	-6,26%	7,32%	3,92%	-6,68%	-6,50%	12,41%
12,10%	-1,06%	2,07%	-0,94%	13,16%	-1,08%	9,16%	1,42%	-14,94%	20,48%
-5,00%	-9,40%	-1,21%	-13,92%	10,34%	1,25%	-3,16%	-4,42%	24,07%	-0,48%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6,30%	7,90%	2,46%	-16,88%	-2,29%	7,72%	3,69%	9,58%	-27,59%	12,82%
4,44%	-2,30%	1,49%	-10,30%	1,87%	16,03%	6,15%	-8,82%	35,56%	9,62%
-12,99%	-7,04%	8,01%	-0,69%	8,01%	5,55%	-2,30%	-3,45%	4,16%	-6,76%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-9,72%	119,72%	19,61%	36,77%	20,48%	-4,19%	145,29%	9,11%	-16,91%	15,00%
10,43%	-35,96%	-2,90%	26,13%	83,45%	-4,26%	-21,01%	16,51%	-44,92%	10,87%
-12,26%	1,87%	49,24%	-24,04%	-45,20%	23,24%	26,86%	4,04%	44,03%	9,83%
-2,89%	21,41%	16,49%	9,72%	14,68%	3,70%	37,79%	7,42%	-4,45%	8,93%

Importación total por grupos Ecuador 2012-2021										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
-1,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-1,08%	5,66%	5,39%	6,78%	-9,26%	-4,13%	7,40%	10,06%	6,01%	-25,60%	9,63%
0,37%	3,77%	-0,71%	1,56%	-6,48%	11,76%	9,36%	4,36%	-3,65%	15,66%	18,29%
1,28%	-4,78%	-3,99%	4,63%	-8,44%	10,31%	5,24%	1,39%	-4,04%	16,08%	3,28%
	1,16%	0,17%	3,24%	-6,05%	4,49%	5,50%	3,95%	-0,42%	1,54%	7,80%

PIB Ecuador 2012-2021										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,82%	1,74%	2,09%	2,33%	-1,56%	0,72%	1,07%	1,02%	0,21%	-12,14%	2,18%
0,78%	0,77%	1,96%	1,38%	-0,26%	-0,10%	0,75%	0,77%	0,37%	6,12%	0,40%
0,79%	0,60%	0,13%	0,24%	-0,94%	0,92%	0,75%	0,02%	-1,39%	1,34%	0,73%
	0,78%	1,04%	0,99%	-0,69%	0,38%	0,64%	0,45%	-0,20%	-1,17%	0,83%
0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,05%	0,10%	0,12%	0,14%	-0,09%	0,04%	0,06%	0,06%	0,01%	-0,78%	0,13%
0,05%	0,05%	0,12%	0,08%	-0,02%	-0,01%	0,05%	0,05%	0,02%	0,36%	0,02%
0,05%	0,04%	0,01%	0,01%	-0,06%	0,06%	0,04%	0,00%	-0,08%	0,08%	0,04%
	0,05%	0,06%	0,06%	-0,04%	0,02%	0,04%	0,03%	-0,01%	-0,08%	0,05%

Apertura comercial Ecuador 2012-2021										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
-1,79%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-0,72%	-0,30%	-1,28%	2,10%	-2,92%	6,32%	1,88%	7,03%	7,71%	-12,66%	9,98%
0,21%	-0,07%	1,24%	-2,53%	-7,98%	4,62%	3,62%	1,70%	-2,88%	12,71%	8,63%
1,32%	-5,54%	-2,97%	-3,60%	-7,31%	8,89%	6,86%	-1,23%	-0,96%	10,14%	4,32%
	-1,48%	-0,75%	-1,01%	-4,55%	4,96%	3,09%	1,88%	0,97%	2,55%	5,73%