



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y ECONOMÍA

ECONOMÍA

VARIABLES QUE INFLUYEN EN LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE CAFÉ

ROBUSTA PARA EL CASO DE ECUADOR

INFORME DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO EN CONFORMIDAD CON LOS

REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ECONOMISTA

AUTOR: GUILLERMO MORALES

PROFESOR GUÍA: MARCELO SALAS

ABRIL, 2018

## **DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de Los Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en éste ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura, a la vez que cedo los derechos de publicación a la Universidad de Los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee. Asimismo, no podré disponer del contenido de la presente investigación a menos que eleve por escrito el requerimiento para su evaluación a la Comisión Permanente de la Universidad de Los Hemisferios.

Firma del estudiante

CI No: 1721404679

## **Dedicatoria**

A mis padres, Anita y Fabricio, por darme la vida, guiarme en todo momento, creer en mí y por su incondicional apoyo. Gracias por darme todas las oportunidades necesarias para mi futuro; todo esto se los debo a ustedes.

A mi prometida, Dani, por siempre estar ahí para mí en los momentos más difíciles, por su apoyo incondicional y su soporte para alcanzar este logro. Gracias por tu paciencia y ayuda, necesaria para culminar este trabajo.

A mis abuelos, Magdalena y Guillermo, y tías Elizabeth y Verónica, por quererme y alentarme siempre a perseguir mis metas; esto también se lo debo a ustedes.

A mis hermanos: Mateo, Emilia y Camila, por estar conmigo, apoyarme siempre y darme palabras de aliento (cada uno a su manera). Los quiero mucho.

También agradezco a todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

## **Resumen**

En el Ecuador, las exportaciones de café poseen un porcentaje importante de injerencia dentro de las exportaciones totales del país, por lo que el presente estudio se centra en analizar qué variables influyen en este proceso; específicamente, para el café en grano de varietal robusta. A pesar de que es un rubro significativo de ingreso para el país, hay varios factores (incluyendo la dolarización, la falta de capacitación a los productores y la existencia de países que priman en el mercado mundial de café) que no permiten que las exportaciones de café ecuatoriano alcancen su potencial máximo. Con este propósito, se construye un modelo para predecir, con cierto grado de exactitud, las exportaciones de café ecuatoriano, tomando como base un modelo de la misma índole perteneciente a Colombia. Esto se realiza mediante la elección de un año base, utilizando series de tiempo, y con regresiones lineales de mínimos cuadrados para determinar cuáles son las variables que influyen en las exportaciones y cuáles, no. A través del modelo, sabiendo los parámetros que influyen sobre las exportaciones de café en el mercado ecuatoriano, se espera que se puedan tomar medidas a nivel de empresa pública y privada para potencializarlas, mejorar los procesos de producción y, así, llevar al máximo el potencial del café ecuatoriano.

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Diagnóstico .....	7
1.1.2 Pronóstico.....	8
1.1.3 Delimitación Espacial .....	9
<b>1.2 Formulación del problema .....</b>	<b>10</b>
1.2.1 Sistematización del problema .....	10
<b>1.3 Objetivos de la investigación .....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos .....	10
<b>1.4 Hipótesis .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Justificación .....</b>	<b>11</b>
1.5.1 Teórica .....	11
1.5.2 Social.....	11
1.5.3 Práctica .....	12
1.5.4 Metodológica.....	12
<b>2 Marco Referencial .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Marco Teórico.....</b>	<b>16</b>
2.2.1 Exportaciones .....	16
2.2.2 Modelo Econométrico .....	17
2.2.3 Balanza de Pagos .....	19
2.2.4 Cuenta Corriente .....	20

2.3 Herramientas de Estudio .....	21
2.3.1 Modelo Econométrico .....	21
<b>3 Marco Metodológico .....</b>	<b>23</b>
3.1 Tipo de Investigación .....	23
3.2 Diseño de la Investigación .....	23
3.3 Fuentes.....	23
3.4 Técnica y Herramientas de Recolección de Información .....	24
<b>4 CAPITULO 1 – MERCADO MUNDIAL DE CAFÉ.....</b>	<b>25</b>
4.1 Breve análisis del mercado .....	25
<b>5 CAPÍTULO 2 – EL CASO ECUATORIANO.....</b>	<b>27</b>
5.1 Breves datos históricos del café en el Ecuador .....	27
5.1.1 Un análisis macro económico .....	27
5.2 Modelo para el Ecuador .....	29
<b>6 CAPÍTULO 3 – EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>35</b>
6.1 Modelo de exportaciones.....	35
6.1.1 Estructura final del modelo .....	46
6.1.2 Ecuación final del modelo.....	50
<b>7 CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>8 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>58</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>61</b>

## **Introducción**

### **1.1 Planteamiento del problema**

#### **1.1.1 Diagnóstico**

El café es la segunda bebida más consumida en el mundo después del agua, y actualmente es considerado un producto básico o primario, lo cual lo convierte en un producto de consumo mundial. Este puede provenir de dos tipos de variedades: robusta o arábica. En la actualidad, existen dos tendencias en el mundo acerca de café: la primera se refiere al café de especialidad, que generalmente contempla solo a las variedades arábicas; y la segunda, a las variedades híbridas, entre arábicas y robusta. Ambas tendencias son las que rigen el mundo del café a nivel global. El café de especialidad todavía no posee un mercado tan grande, por lo que este se está volcando hacia los cafés robusta.

En el caso del Ecuador, en la actualidad las exportaciones de café han presentado una clara tendencia a la baja. Existen muchas variables que influyen en las mismas, cada una de las cuales lo hace de una manera diferente. Las exportaciones en el Ecuador se han visto afectadas por distintos aspectos, siendo el principal de ellos la apreciación del dólar, lo que provocó la depreciación de las monedas de los países vecinos, que a su vez se vieron obligados a realizar dicha acción para poder mantener su competitividad.

Otro aspecto que ha afectado las exportaciones de café en Ecuador ha sido el incremento de oferta de parte de Brasil y Vietnam, lo cual contrajo de manera significativa la demanda de café ecuatoriano. A este aspecto se le suma el anterior, agravando la pérdida de competitividad del Ecuador respecto al mundo. Por lo tanto, la oferta de café ecuatoriano se volvió más costosa que la del resto del mundo. Debido a estas circunstancias, se han tomado medidas para aumentar las exportaciones de café en el Ecuador. En particular, existe apoyo de las empresas públicas y privadas para la mejora de la producción de café, así como sus procesos de comercialización para poder llegar al mercado extranjero.

Así, las exportaciones de café se están volcando cada vez más hacia los varietales robusta<sup>1</sup> y hacia un mercado naciente de café de especialidad, pues hasta ahora no se ha considerado que estos varietales puedan producir café de alta calidad. Este cambio se está produciendo porque, a diferencia de los anteriores, los varietales arábicos<sup>2</sup> tienen más propensión a ser invadidos por plagas, y, además, porque estos varietales están muriendo paulatinamente, pues no se produce la polinización natural. Es por esta razón que los mayores productores de café, como Brasil y Vietnam, producen y exportan, en su gran mayoría, café robusta.

Es importante también notar el incremento de la demanda de café a nivel mundial, sobre todo de los Estados Unidos y países en desarrollo, cuya demanda de café va aumentando notablemente. Dicho incremento de demanda presenta un problema bastante complejo en lo que se refiere a abastecimiento, por lo cual la tendencia del precio del café es a subir y a cambiar los cafés arábicos por los robustas.

Durante los últimos años, el café ecuatoriano ha ganado terreno dentro de las exportaciones nacionales. Esto se debe a un aumento en el precio mundial, a un incremento de la demanda y al cambio de matriz productiva del Ecuador, dado que el café es uno de los productos que se está intentando comercializar con mayor énfasis. Actualmente, no existe en el Ecuador un modelo de exportaciones de café, el cual sería importante para ser capaces de potenciar al máximo la producción, teniendo en cuenta cuáles son los factores que la afectan.

### 1.1.2 Pronóstico

Como se mencionó anteriormente, no existe un modelo de exportaciones de café que sea propio del mercado ecuatoriano. Esto se debe a que no es un producto que aporta de manera

---

<sup>1</sup> **Café Robusta:** Coffea canephora (café robusta; Coffea robusta) es una especie de café (género Coffea) originaria del África occidental. Crece sobre todo en África y en Brasil, donde se conoce con el nombre de Conillon. También se halla en el sureste asiático, donde los colonialistas franceses introdujeron el cultivo en Vietnam a fines del s. XIX, y de allí pasó a Brasil. Es más fácil de cuidar que Coffea arábigo y más barato de producir teniendo un precio de mercado internacional por debajo del valor del dólar. Mientras los granos de arábigo son considerados superiores, robusta suele limitarse a grados menores de baja calidad. Se usa muy comúnmente para elaborar café instantáneo, y en mezclas para espresso de bajas calidades para abaratar costos de torrefacción.

<sup>2</sup> **Café Arábico:** El cafeto arábico (Coffea arabica) es un arbusto de la familia de las rubiáceas nativo de Etiopía y/o Yemen; es la principal especie cultivada para la producción de café (obtenido a partir de las semillas tostadas), y la de mayor antigüedad en agricultura, datándose su uso a finales del I milenio en la península arábiga.

significativa al total de las exportaciones nacionales; sin embargo, esto no implica que no pudiera aportar más. Si se toma el ejemplo de Colombia, se puede ver claramente los beneficios de tener un modelo de exportaciones de café, puesto que éste permite analizar cuáles son las variables que más influyen sobre las exportaciones de café del país y tomar acciones para potenciar las mismas. En consecuencia, plantear un modelo de exportaciones de café para Ecuador es de suma importancia para sacar el mayor provecho posible a los recursos que posee el país.

En Ecuador, el impacto de un modelo de exportaciones de este producto sería extremadamente beneficioso, puesto que se podría identificar qué variables afectan a las exportaciones y, de esa forma, incrementar la eficiencia de las mismas. Además, Ecuador posee gran potencial para producir café, lo cual le da una ventaja de antemano. Es importante aclarar que el país produce ambos varietales (robusta y arábico), aunque se conoce que el que más se exporta es el robusta.

En caso de no existir un modelo de exportaciones de café en el Ecuador, la tendencia se inclinaría hacia la pérdida de competitividad respecto al resto de países exportadores de café. Las exportaciones ecuatorianas han tenido un comportamiento hacia la baja y, sumado al hecho de que el café forma parte de la oferta exportable del Ecuador, el no conocer qué variables afectan a sus exportaciones le vuelve menos eficaz. Se puede prever que, si Ecuador continúa en las condiciones actuales, sus exportaciones de café perderán competitividad y disminuirán de forma significativa.

### **1.1.3 Delimitación Espacial**

Los cultivos de café están presentes en varias regiones del país, y la gran mayoría conforma la oferta exportable. Es por esto que la presente investigación se centrará en el sector cafetero del Ecuador, el cual abarca todas las regiones. Es indispensable mencionar que el sector del café es uno de los que se ha beneficiado por el cambio de la matriz

productiva. El sector cafetero en el Ecuador ha venido creciendo en los últimos años, sobre todo la producción de café robusta. Es importante recordar que, como ya se dijo anteriormente, el café es considerado un producto básico como el trigo.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Qué variables influyen en las exportaciones nacionales de café robusta para el caso de Ecuador?

### **1.2.1 Sistematización del problema**

1. ¿Cómo construir un modelo econométrico en base a un modelo de exportaciones de café de un país de características similares a Ecuador?
2. ¿Cómo los coeficientes encontrados a través del modelo explican los cambios de las variables del mismo?
3. ¿Cuál de las variables del modelo tiene la mayor probabilidad de ser determinante en las exportaciones de café robusta?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar qué variables influyen en las exportaciones nacionales de café robusta para el caso de Ecuador.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Construir el modelo econométrico en base a un modelo de exportaciones de café de un país de características similares a Ecuador.
2. Analizar cómo los coeficientes encontrados a través del modelo explican los cambios de las variables del mismo.
3. Determinar cuál de las variables del modelo tiene la mayor probabilidad de ser determinante en las exportaciones de café robusta.

## **1.4 Hipótesis**

La construcción de un modelo econométrico para las exportaciones de café robusta para el caso de Ecuador permite analizar qué variables influyen en las mismas; asimismo, determina cuáles de las variables empleadas en el modelo son las que mejor justifican las exportaciones de café robusta.

## **1.5 Justificación**

### **1.5.1 Teórica**

La investigación se sustenta en un modelo econométrico de las exportaciones de café de Colombia. Un modelo econométrico identifica variables explicativas para una variable que se desea explicar, creando así una función que haga predicciones más o menos precisas de la variable a explicarse. Esto contribuye a realizar un modelo análogo para Ecuador, puesto que es suficientemente similar al país vecino. El modelo que se obtendrá de este trabajo es una adaptación del mencionado anteriormente. En el caso de esta variación, la variable que se desea explicar es: cómo fluctúan las exportaciones según una serie de variables asociadas al sector del café y al mercado ecuatoriano en general. En otras palabras, la adaptación del modelo econométrico permite analizar qué variables influyen en las exportaciones de café del Ecuador.

### **1.5.2 Social**

La aplicación de un modelo econométrico para explicar las variables que influyen en las exportaciones nacionales de café para el caso de Ecuador tiene un alcance social que se reflejaría directamente en los pequeños productores de café. Esto se debe a que, al momento de encontrar las variables que influyen en las exportaciones de café, se puede tomar acciones correctivas en la producción para incrementar su eficacia. El alcance social de la implementación de un modelo econométrico en las exportaciones es amplio, pero sobre todo se beneficiarían los pequeños productores.

### **1.5.3 Práctica**

La aplicación práctica de un modelo econométrico es muy amplia, debido a que con dicho método se puede tomar acciones correctivas en los procesos de exportaciones para mejorar la eficacia de los mismos. El hecho de conocer las variables que influyen en las exportaciones permite a los exportadores rectificar y corregir procesos para incrementar la productividad de sus exportaciones, y, además, tomar en cuenta ciertas variables como el tipo de cambio real para poder comparar su producción respecto al resto de países.

### **1.5.4 Metodológica**

La investigación se plantea como documental, dado que un modelo econométrico requiere de un modelo previo para construirse. Además, se emplean series de tiempo para poder calcular los coeficientes del mismo. En el trabajo se emplearán fuentes primarias y secundarias, lo cual permite una mejor construcción de un modelo. Un modelo econométrico es una aplicación experimental, lo cual coincide con el diseño experimental verdadero que se emplea en el presente trabajo.

## Marco Referencial

### 2.1 Antecedentes

Dentro del sector del café, se han realizado una serie de investigaciones acerca de qué variables influyen en las exportaciones de dicho producto. En este aspecto, cabe recalcar que los estudios no se han enfocado sólo en las exportaciones, sino también en las importaciones, la producción, la comercialización, entre algunas otras áreas que involucra esta materia prima. La presente investigación plantea la construcción de un modelo econométrico de exportaciones de café robusta para el caso de Ecuador, para lo cual se cuenta con tres investigaciones anteriores relacionadas con el problema de investigación. En consecuencia, éstas se pueden considerar como un antecedente para el presente estudio.

El primer documento preliminar afin al estudio a realizarse es el artículo “Nicaragua y la exportación de café. Un análisis de regresión.” publicado por Amaya y Lanuza (2014), que tiene como objetivo explicar la relación existente entre los volúmenes exportados de café, el área cultivada y los precios promedio obtenidos por los productores por quintal de café exportado, utilizando un modelo de regresión lineal múltiple. Con este fin, el artículo muestra la realización de una investigación sobre las variables que influyen en la oferta de un productor, respaldando su trabajo en las bases conceptuales de Salvatore (2008).

En dicho artículo, las autoras optaron por un estudio documental. El método que se utilizó para el desarrollo del estudio fue empírico y, además, fue basado en un modelo de regresión lineal múltiple, el cual empleó estadísticas reales obtenidas del Banco Central de Nicaragua. Entre los resultados obtenidos de la construcción del modelo, se destaca la relación encontrada entre los volúmenes exportados de café en función del área cultivada y los precios promedio. Más precisamente, es significativa porque posee un coeficiente de determinación del 68%, lo cual indica que existe una relación medianamente fuerte entre las dos variables. Debido a lo encontrado, concluye que por cada unidad de aumento en el área

cultivada, se obtendría un aumento de 14,25 unidades de los volúmenes exportados, y por cada unidad de aumento en el precio, se obtendría un aumento de 4,25 unidades de los volúmenes exportados.

El segundo antecedente para este informe es el artículo “Recursos naturales y crecimiento económico en Colombia: ¿Maldición de los recursos?” publicado por Campo y Sanabria (2013). Éste tiene como objetivo estudiar si existe una maldición de los recursos<sup>3</sup> en la economía colombiana, empleando variables como área de tierra empleada a la agricultura para el periodo de 1970 a 2010 y exportaciones de café y petróleo. Con este propósito en mente, realizaron una investigación sobre los recursos naturales de Colombia, respaldando su trabajo en los datos obtenidos en el Banco Mundial (BM) y el Banco de la República.

En este caso, al igual que en el anterior, los autores optaron por un estudio documental. El método que se utilizó para el desarrollo de este estudio fue empírico y, además, fue basado en el análisis de series de tiempo, empleando los datos obtenidos del BM y del Banco de la República para el periodo de 1970 a 2010. De este documento en particular, es importante recalcar que a lo largo del mismo, se encuentran evidencias que afirman la hipótesis planteada. Esto se realiza a través de la utilización del análisis de series de tiempo, usando el PIB como variable explicada y una serie de variables, entre las cuales se cuentan las exportaciones de café, como las variables explicativas.

Debido a los resultados, concluye que la maldición de los recursos se cumple en Colombia. Este fenómeno económico está asociado a recursos provenientes de la agricultura y está presente en este territorio debido a que es parte de los países latinoamericanos con mayor abundancia agrícola.

---

<sup>3</sup> Según Auty (1993) y reforzado por Sachs y Warner (1995, 1999) países con una mayor riqueza relativa de recursos naturales tienden a crecer a tasas inferiores que los países que tienen menos recursos naturales.

Finalmente, el tercer documento es el artículo “Mercados dinámicos de café: pronóstico de importación de Estados Unidos” publicado por Pionce Gutiérrez (2013). Este estudio tiene como objetivo pronosticar las importaciones de café verde de Estados Unidos por los cuatro años siguientes para sugerir recomendaciones útiles a los productores de café en el proceso de planeación, evitar excesos o carencias en los inventarios de este producto y maximizar su utilidad. Realizó una investigación sobre un modelo basado en una función de demanda, que indica que la cantidad demandada de un bien está relacionada con variables como: precio, bienes relacionados, la renta, los gustos y otros factores; respaldando su trabajo en las bases conceptuales de Gonzáles (2009).

Sin diferir de los otros dos documentos, Gutiérrez optó por un estudio documental. El método que utilizó para el desarrollo de este estudio fue empírico, y basado en el análisis de regresión lineal múltiple, la elaboración de intervalos de confianza y la predicción en la regresión, empleando como variables independientes al consumo per cápita de café, precio del café, relación de gasto en bebidas no alcohólicas con respecto a la comida, ingreso per cápita, entre otras.

Entre los resultados obtenidos de este análisis, se destaca que las predicciones del modelo de importaciones de café de Estados Unidos fueron altamente precisas. Debido a lo encontrado, concluye que los principales factores que influyen en las importaciones del café son el consumo per cápita y la variable del tiempo. Además, los resultados sugieren que las secretarías de agricultura de los países exportadores deberían promover planes de incentivo para aumentar la cantidad de hectáreas sembradas.

Como se puede ver en los documentos presentados, un modelo econométrico o análisis de regresión lineal múltiple ayuda a encontrar cómo las variables explicativas influyen en la variable explicada. Evidentemente, los documentos anteriores están completamente alineados con el objetivo principal de la investigación que se está planteando. En el caso específico del

presente estudio, al adaptar un modelo existente en otro país de características similares al Ecuador, permite analizar variables que se consideren claves a nivel país. Los modelos econométricos permiten realizar aportaciones prácticas y reales, sustentadas con evidencias estadísticas, que a su vez son basadas en los datos reales de las mismas variables explicativas.

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Exportaciones**

De acuerdo a (Deardoff, 2014), las exportaciones son bienes que salen de las fronteras de un país con propósitos comerciales, o pueden concebirse como productos, que pueden ser servicios, que sean provistos a extranjeros por un productor doméstico.

Por otro lado para (Daniels, 2013), la exportación es “el medio más común del que se sirven las compañías para iniciar sus actividades internacionales.” Dicho de otro modo, las empresas que generalmente se introducen a la exportación buscan objetivos tales como el incremento de sus ventas, conseguir economías de escala en la producción y la diversificación de las sedes de ventas.

Asimismo, (Lema & Marquéz, 2010) plantean que la exportación es “una actividad vital dentro de los negocios internacionales”. Al mismo tiempo, afirma que dicha actividad consiste en el comercializar productos o servicios fuera de los límites del país al que pertenece el ofertante.

Se puede observar que los tres autores tienen definiciones complementarias acerca de las exportaciones. Por un lado, Deardoff se enfoca en que los bienes elaborados por un productor local sean provistos a extranjeros. Por otra parte, Daniels plantea que las exportaciones son una forma mediante la cual las empresas inician sus actividades internacionales. En este aspecto en particular, coincide con Lema y Marquéz dado que éstos plantean que la exportación es una actividad vital para los negocios internacionales. Cabe recalcar que el autor que más difiere de Deardoff, y de Lema y Marquéz, es Daniels al plantear que las

empresas buscan objetivos como el incremento de ventas y economías de escala a través de la actividad en discusión.

Para efectos de este trabajo, se tomarán en cuenta los conceptos de Daniels, Deardoff y, de Leam y Marquéz, dado que son aportes que se complementan y determinan que las exportaciones son los bienes que se producen dentro de un país y que se envían al extranjero con fines comerciales, procurando que las empresas locales empiecen sus negocios internacionales con el fin de alcanzar los objetivos que se explicaron anteriormente.

Como se puede apreciar, las exportaciones constituyen una actividad importante en el desarrollo de las empresas locales. Se espera que, debido a la incursión de dichas compañías en negocios internacionales, se pueda percibir una importante mejora en la situación del país. En consecuencia, se podría decir que dicha actividad es de suma importancia para el desarrollo del mismo, pues solamente así logrará sacar el mayor provecho posible del mercado de café.

### **2.2.2 Modelo Econométrico**

Por un lado, (Álvarez, 2012) plantea que un modelo econométrico es un modelo económico con las especificaciones necesarias para su tratamiento empírico. Es importante recordar que el modelo en sí es una función matemática que identifica variables independientes entre sí e intenta explicar mediante las mismas el comportamiento de una última variable, que se consideraría dependiente. Lo que explica Álvarez mediante su definición es que, con la finalidad de realizar dicho modelo, se debe contar con datos empíricos de todas las variables a considerarse, de manera que los resultados sean fiables.

Por otro lado, los autores (Toro, García, & Aguilar, 2010) plantean que un modelo econométrico está conformado por “una o varias ecuaciones en las que la variable explicada o endógena depende de una o varias variables explicativas.” Como se puede notar, en este

concepto se resalta más que el modelo es una relación matemática en la que un conjunto de variables intenta predecir otra.

Asimismo, (Gujarati & Porter, 2010) definen a los modelos econométricos como aquellos en los cuales una variable llamada dependiente es expresada como función lineal de una o más variables, llamadas explicativas. En el caso del modelo que se desea plantear a través del siguiente trabajo, se desea determinar las variables que influyen en la cantidad exportada de café robusta en el Ecuador.

Los autores Toro y Gujarati coinciden en que un modelo está compuesto por una variable explicada y una o algunas explicativas, y obviamente difieren de lo planteado por Álvarez, quien se refiere al modelo de forma superficial, sin entrar en muchos detalles. Se puede notar que Gujarati complementa el concepto de Toro al añadir que la variable dependiente es expresada como función lineal de una o más variables, algo que ni Toro ni Álvarez introducen en sus conceptos.

Para efectos de este trabajo se tomarán en cuenta los conceptos de Gujarati y Toro, dado que son aportes que se complementan y coinciden en que un modelo está compuesto de una variable explicada o dependiente la cual es expresada como función lineal de una o más variables explicativas. El concepto de Álvarez no se ajusta a las necesidades del trabajo, por lo cual no fue tomado en cuenta como un aporte al proyecto.

Los modelos econométricos son una herramienta muy poderosa, debido a que permiten analizar fenómenos económicos a través de la probabilidad y la estadística, obteniendo resultados precisos que conllevan un margen de error específico. Como se puede ver, lo normal es que una variable explique a otra, pero muchas veces en economía son explicadas por más de una. Por ejemplo, el producto interno bruto (PIB) puede ser explicado por el consumo, el gasto del Estado, la inversión, entre otros.

### **2.2.3 Balanza de Pagos**

La balanza de pagos de acuerdo a (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012) es “un registro detallado de la composición de la balanza por cuenta corriente y de las diferentes cuentas que la financian.”. Las cuentas de la balanza de pagos de un país registran los pagos y los ingresos procedentes del exterior. Cualquier transacción que se traduzca en un pago al exterior se anota en la balanza de pagos como un débito y se acompaña de un signo negativo y cualquier transacción que se signifique un ingreso procedente del exterior se anota como un crédito y se acompaña de un signo positivo.

Por otro lado, para (Sloman, 2012) la balanza de pagos es “un registro de todas las transacciones monetarias producidas entre un país y el resto del mundo en un determinado periodo”. Añade también que dichas transacciones pueden incluir pagos por las exportaciones e importaciones de bienes, servicios, capital financiero y transferencias financieras.

Asimismo, de acuerdo con el (Banco de España, 2015) la balanza de pagos se define como la estadística de carácter macroeconómico que resume, de forma sistemática, las relaciones económicas entre los residentes de una economía y los residentes del resto del mundo.

El autor Sloman coincide con el Banco de España en que la balanza de pagos resume las relaciones económicas entre los residentes de un país y los residentes del mundo. Por otro lado, se debe reconocer que Krugman hace hincapié en que cualquier pago que se haga al exterior se lo anotará en la balanza de pagos como un débito y cualquier ingreso del exterior se anotará como crédito.

Para efectos de este trabajo, se tomarán en cuenta los conceptos de Krugman y Sloman, dado que son aportes que se complementan y coinciden en que la balanza de pagos registra todas las transacciones que realiza un país en un determinado periodo con el exterior. El concepto del Banco de España no ayuda a esta idea, dado que es una definición muy técnica

que no tiene ningún aporte extra a los conceptos de los otros autores, por lo que se decidió no tomar en cuenta su perspectiva.

Es importante notar la importancia de la balanza de pagos, dado que ésta recoge toda la información acerca de la relación que tiene un determinado país con el resto del mundo. De esta forma, se puede conocer si un país tiene déficit o superávit; es decir, si presenta un déficit, es que existieron más pagos al exterior que ingresos, y en el caso del superávit, quiere decir que los ingresos del exterior superaron los pagos realizados al exterior.

#### **2.2.4 Cuenta Corriente**

De acuerdo a (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012), la cuenta corriente es simplemente “la diferencia entre exportaciones e importaciones de bienes y servicios.”. Además, señala que cuando las exportaciones de un país son superiores a las importaciones, se dice que dicho país tiene un superávit por cuenta corriente, y un país tiene un déficit por cuenta corriente cuando sus importaciones son mayores que sus exportaciones. Por otro lado, de acuerdo al mismo (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012), la cuenta corriente es importante porque mide la magnitud y el sentido de endeudamiento externo.

Por otra parte, (Gregorio, 2012) establece que la cuenta corriente se define como el superávit de en la balanza comercial o exportaciones netas, menos el pago de factores al exterior, que son básicamente servicios financieros.

Finalmente, (Larraín B. & Sachs, 2006) estipula que el saldo de la cuenta corriente es igual a la suma de las exportaciones netas más los intereses ganados sobre los activos externos netos.

$$CC = X - M$$

$$CC = Y (C + I + G)$$

Los tres autores coinciden en que la cuenta corriente es la diferencia entre lo que un país exporta y lo que importa. No obstante, cabe recalcar que Krugman recalca el tema de la

cuenta corriente superavitaria o deficitaria, además de plantear que la cuenta corriente ayuda a conocer la magnitud y el sentido el endeudamiento externo de un país. Para Larraín y Gregorio, la cuenta corriente se define básicamente de la misma forma, por lo que no se requiere hacer ninguna confrontación.

Para efectos de este trabajo, se tomarán en cuenta los conceptos de los tres autores, dado que coinciden al decir que la cuenta corriente es básicamente las exportaciones de un país menos las importaciones del mismo, quedando un saldo de cuenta corriente que puede ser déficit en el caso de ser negativo y superávit en caso de que este sea positivo.

Como se puede apreciar, la cuenta corriente es una parte fundamental de una economía. Ésta se relaciona con los otros conceptos que se han venido analizando dentro de este trabajo, sobre todo con las exportaciones y la balanza de pagos. Es importante mencionar que la cuenta corriente, como lo plantea Krugman, mide el nivel de endeudamiento externo de un país, asunto en el que tienen que ver las exportaciones, por lo cual se puede ver la relación que este concepto mantiene con los demás.

## **2.3 Herramientas de Estudio**

### **2.3.1 Modelo Econométrico**

Dada la similitud entre Ecuador y Colombia, se buscó enfocar la investigación en modelos de exportaciones de café aplicados a Colombia. Dentro de la investigación, se encontró en la Federación de Cafeteros de Colombia un artículo de (Akiyama & Varangis, 2010) donde se describe un modelo de exportaciones de café que se aplicó a Colombia. De acuerdo a (Akiyama & Varangis, 2010) las especificaciones de los modelos para productos como el café varían muchísimo, dependiendo del propósito para el cual se diseñen “si a corto plazo, o a largo plazo, para todo el mundo o para solo un país, etc.”. El modelo que presentan se diseñó con el fin de analizar el mercado mundial del café y al mismo tiempo poder analizar el sector cafetero de los principales países productores.

Para el cálculo de los precios mundiales, el modelo busca un precio que resulte del equilibrio entre los excedentes de la oferta exportables y la demanda de importación en el mercado de cuotas. En un modelo anterior, el precio se calculaba en función de las existencias y la demanda mundial. El modelo de (Akiyama & Varangis, 2010) incorpora una versión sencilla del “enfoque de inversión según la cosecha”. Dentro de estas especificaciones, se determina la oferta de todos los países productores en dos etapas, al sembrar y al cosechar. El modelo además utiliza, en las ecuaciones de demanda, los precios de venta al por menor en cada uno de los principales países consumidores y en las ecuaciones de oferta, los precios de oferta al productor en cada uno de los principales países productores. De acuerdo a (Akiyama & Varangis, 2010) las ecuaciones de comportamiento se usan para calcular las nuevas siembras, la producción, el consumo interno, las exportaciones totales y los precios al productor en cada país o región. Las ecuaciones de identidad se utilizan para definir o ligar variables exógenas.

## **Marco Metodológico**

### **3.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación para este trabajo, citando a (Bernal, 2010), es la investigación documental, debido a que consiste “en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio”. Esto se debe a que el modelo que se va a construir se va a hacer en base a la información recolectada acerca de un modelo aplicado en Colombia. De acuerdo al mismo autor, plantea que el enunciado de la investigación documental en ciencias económicas o estudios relacionados sobre modelos y doctrinas económicas, caso en el cual el presente trabajo encaja, por lo que aplica para ser una investigación documental.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación para este trabajo de acuerdo a (Bernal, 2010) entra dentro de la categoría de diseños experimentales verdaderos. De hecho, en su libro se plantea que “se caracterizan por un alto control de las variables y porque efectúan asignación aleatoria de los sujetos a los grupos participantes en la investigación.”. En el caso de este trabajo, existe control de las variables a emplearse, debido a que se requiere dicho control para la construcción de un modelo. Como Bernal plantea en su libro, el tipo de diseño experimental verdadero en el que entra es el diseño de series cronológicas (Bernal, 2010).

### **3.3 Fuentes**

De acuerdo a (Bernal, 2010) existen fuentes primarias y secundarias. En el caso del presente trabajo, se utiliza ambos tipos de fuentes. Por una parte, este autor define fuentes primarias como fuentes de las cuales se obtiene información de forma directa; en el caso de este proyecto, las fuentes primarias constituyen los datos económicos como el tipo de cambio real, el índice de precios al consumidor, entre otros. Todos aquellos datos provienen

directamente de la fuente oficial: el Banco Central del Ecuador. También se obtendrán datos obtenidos por la Organización Mundial del Café, que calcula los precios mundiales de cada país. Es importante aclarar que la principal fuente primaria que dispone el presente trabajo es el modelo que se realizó en Colombia por la Asociación Nacional de Cafeteros de Colombia. Por otro lado, se utilizarán fuentes secundarias que, según (Bernal, 2010), son aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar. En este caso, algunas de éstas serían: información acerca de la historia del café, algunos artículos acerca de modelos de exportaciones, entre otros.

### **3.4 Técnica y Herramientas de Recolección de Información**

Las técnicas de recolección de información que se van a utilizar de acuerdo a (Bernal, 2010) son: análisis de documentos, internet y la observación. En el caso de análisis de documentos se analiza la construcción del modelo que se realizó en Colombia. Por otro lado, a través del internet se obtuvo algunos documentos y artículos acerca de café y modelos de exportaciones. En lo que concierne a la observación, se realizarán pruebas de campo en fincas cafeteras en Nanegal, Ecuador.

## CAPITULO 1

### MERCADO MUNDIAL DE CAFÉ

#### 4.1 Breve análisis del mercado

Para comprender la situación actual del mercado mundial del café, se debe comprender que el café es un producto básico o “commodity”. Dichos productos básicos han venido presentando un comportamiento muy volátil en sus precios a lo largo de los últimos diez años. Esto se debe a que, además de los factores tradicionales de oferta y demanda, se ha sumado el factor de que cada vez es más costoso producir este tipo de bienes de acuerdo a (Perspectivas, 2014).

Actualmente, es necesario producir dichos bienes en zonas marginales con costos de producción elevados debido a la escasez de mano de obra y falta de cualificación de la misma, factores climáticos adversos, huelgas, impuestos entre otros. Ante cualquier aumento de demanda, como se ha venido dando en los últimos diez años, se ha vuelto cada vez más difícil atender la misma debido a los factores expuestos anteriormente. Así, el café, como el resto de “commodities”, ha mostrado una alta volatilidad en sus precios (Perspectivas, 2014).

De acuerdo con (Perspectivas, 2014), el precio del café ha seguido una tendencia parecida a la de los “commodities” pero con algunas modificaciones, una de las cuales consiste en que el aumento del precio no fue tan importante en la última década. Se plantea que, para el futuro, el precio del café seguirá siendo incluso más volátil que en el pasado. Una de las principales preocupaciones es que el café ya no representa una porción significativa de las ventas externas de las naciones productoras, incluso con una creciente demanda mundial de este bien (Perspectivas, 2014).

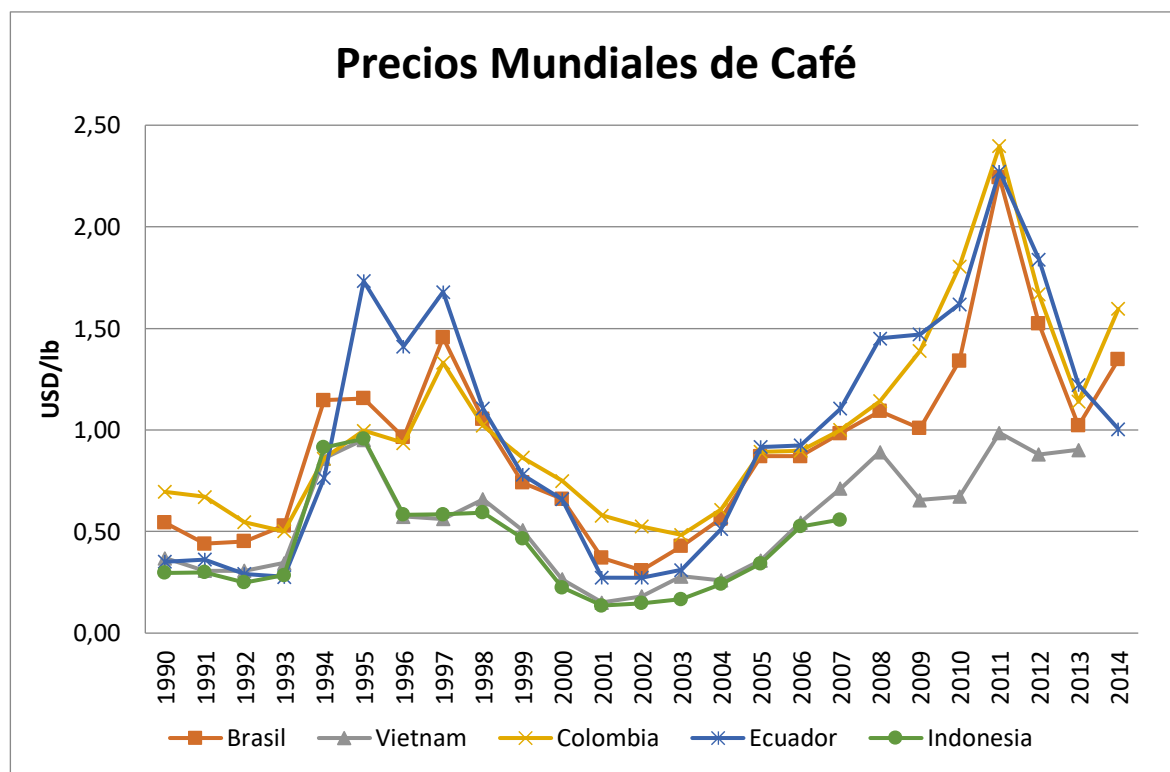
En la actualidad, se ha visto un importante cambio en la oferta mundial del café. De acuerdo con (Perspectivas, 2014), dicho cambio ha sido el aumento de importancia de la variedad robusta, la cual actualmente representa el 41% de la oferta mundial de café y hace

diez años, era solamente 33%. Esto se debe a que la variedad arábica está en un proceso de extinción, lo cual ha venido impulsando la producción de café robusta, el cual destaca dentro de sus características su capacidad de sobrevivir a las plagas, además de su alto rendimiento en comparación al arábigo.

Los países que actualmente son líderes exportadores de café son Brasil, Colombia y Vietnam. Como se puede apreciar en el gráfico 1, los precios mundiales del café presentan una tendencia similar para el periodo de 1990 a 2014. Se puede resaltar que, dentro de dicha comparación, Ecuador goza de un precio similar al del café colombiano, posicionándose dentro de los precios más altos del mercado.

Es importante destacar que, de acuerdo a (Perspectivas, 2014), el precio del café en los últimos diez años ha mantenido un comportamiento altamente volátil, lo cual se puede corroborar con el gráfico 1.

**Gráfico 1**



**Fuente:** ICO (Organización internacional del café)

## CAPÍTULO 2

### EL CASO ECUATORIANO

#### 5.1 Breves datos históricos del café en el Ecuador

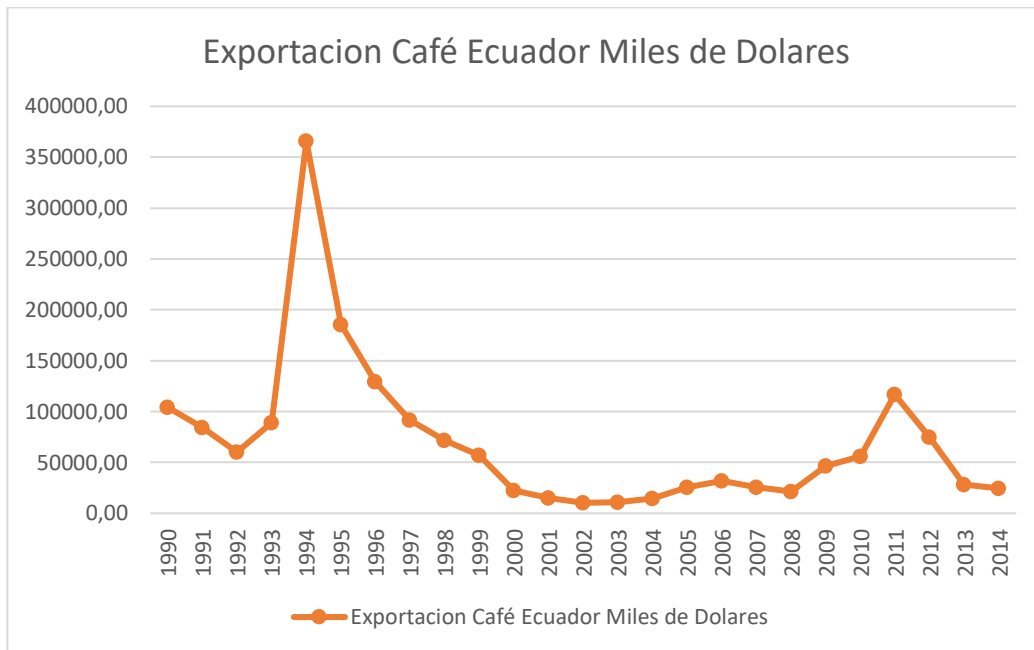
##### 5.1.1 Un análisis macro económico

La historia del café en el Ecuador comienza en el año de 1860, año en el cual llegó al país; específicamente, a la provincia de Manabí. Actualmente, se produce café en 20 de las 24 provincias. En la costa se siembran 112 000 hectáreas; en la sierra, 62 000 hectáreas; en la región amazónica, 55 000 hectáreas y en Galápagos, 1 000 hectáreas (Delgado, y otros, 2002). Además, es uno de los 14 países que cultiva tanto la especie comercial arábica, como el varietal robusta. Los primeros se encuentran desde el nivel del mar hasta 2 500 metros sobre el nivel del mar (en adelante, msnm) y los segundos se producen de manera óptima entre el nivel del mar y 1 000 msnm (Delgado, y otros, 2002).

De cualquiera de las dos variedades, se puede exportar el café según su procesamiento: lavado, natural, soluble, liofilizado, tostado o molido (Delgado, y otros, 2002). “Al igual que en los demás países cafetaleros, la producción de café es una actividad familiar que demanda mucha mano de obra y genera empleo rural y urbano” (Delgado, y otros, 2002). Aparte de esto, también incentiva procesos de comercialización, transporte y preparación del grano para la exportación. Según el estudio de Delgado y otros, realizado en 2002, aproximadamente un millón de personas se benefician del éxito de la industria del café ecuatoriano. Otro aspecto positivo de la producción de café es que se puede adaptar a climas y suelos, incluso en terrenos marginales que poseen limitadas alternativas de producción (Delgado, y otros, 2002). “Durante los últimos 20 años, el promedio anual de exportaciones bordeó 1’900,000 quintales (qq) (sacos de 45.45 kg) equivalentes a US\$ 160’000.000 en divisas” (Delgado, y otros, 2002). En 1998, las exportaciones del café representaban 9% de las exportaciones no petroleras, pero durante los siguientes cuatro años y en adelante (como se tratará en el

presente documento) aportaría cantidades cercanas al 1% o 2% (Delgado, y otros, 2002). En el siguiente gráfico, se presentan las exportaciones de café del Ecuador desde el año de 1990 hasta 2014:

**Gráfico 2**



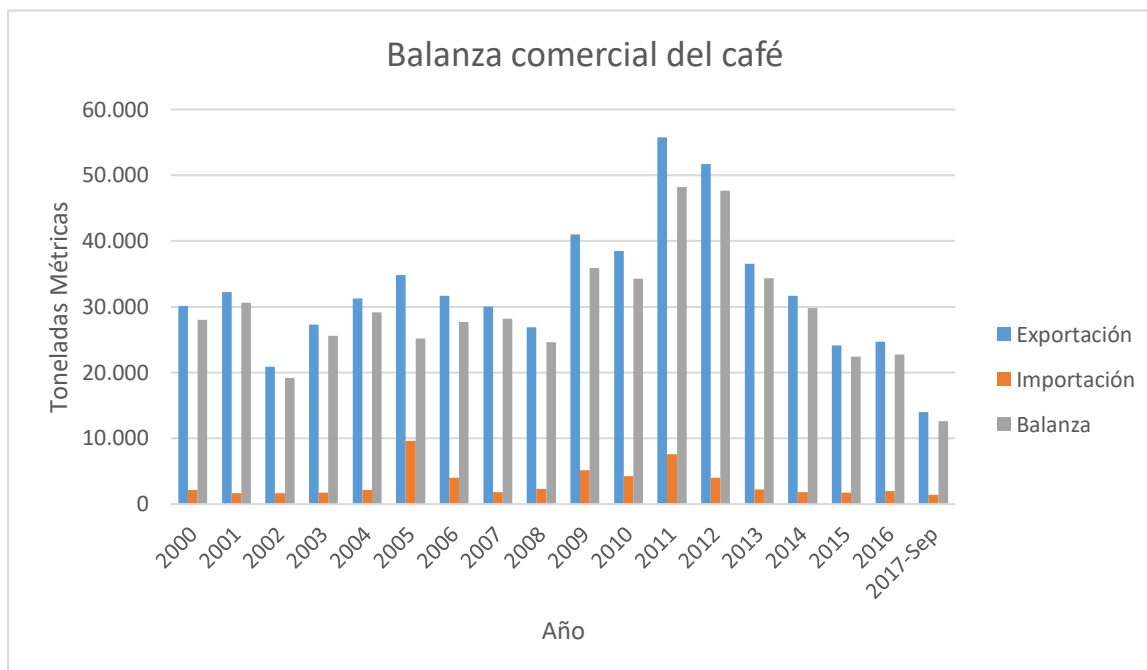
**Fuente:** BCE (Banco Central del Ecuador)

Como se puede notar, las exportaciones muestran una importante subida en el año de 1994, año en el cual el Ecuador compensó la producción que se recortó en Brasil en un 50% para el año de 1995. Para el resto de los años, se puede notar una estabilidad en las exportaciones de café. En este momento, cabe recalcar que la crisis financiera de 1999 sí afectó a las mismas con una leve reducción, como se puede apreciar en el gráfico 3. En el año 2011, se produce una subida apreciable que tiene su respectivo rebote más tarde, en el año 2013.

Por otro lado, en el caso de las importaciones de café del Ecuador, se puede notar que su incidencia en la balanza comercial es muy baja o casi nula. Como se puede apreciar en el gráfico 3, las importaciones de café en el Ecuador son muy bajas en comparación a las exportaciones, dejando una balanza comercial del café superavitaria. Como también se

aprecia en el gráfico 3, el saldo de balanza comercial es favorable para el sector cafetero y se ha mantenido así desde el año 2000.

**Gráfico 3**



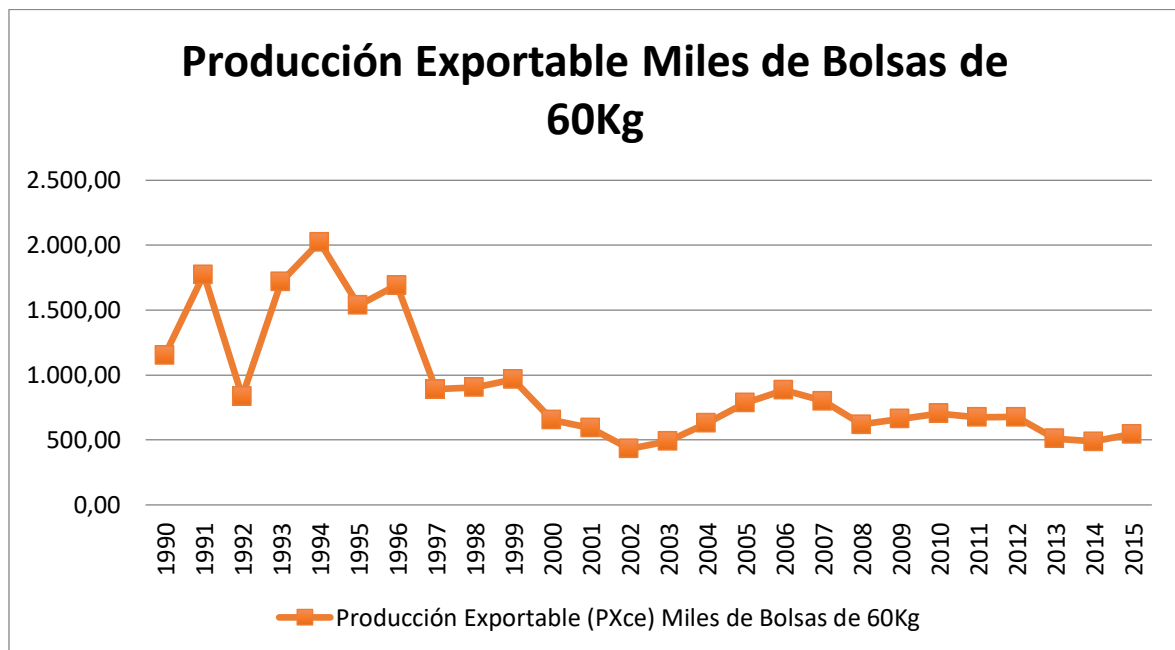
**Fuente:** MAGAP (Ministerio de Agricultura y Ganadería)

## 5.2 Modelo para el Ecuador

Para determinar las variables que se emplearán en el modelo de exportaciones de café ecuatoriano, se utilizó como referencia el modelo de exportaciones planteado anteriormente por (Panayotis) para Colombia. Las variables que se tomaron del modelo colombiano para el modelo ecuatoriano fueron: la producción exportable de café, el precio mundial del café robusta ecuatoriano, el tipo de cambio real y el índice de precios al consumidor (IPC). Dentro del modelo global de (Panayotis), se plantea que la producción exportable está en función del consumo interno, lo cual resulta muy lógico debido a que todo lo que se consume internamente no se exporta. Por esta razón, se decidió añadir dicha variable al modelo para el Ecuador.

Una vez que se decidió emplear las variables mencionadas anteriormente, se procedió con un análisis nominal de las mismas. La primera variable que se analizó fue la producción exportable de café, en la cual se encontró que hasta el año de 1996, la misma había seguido un comportamiento bastante volátil. A partir de dicho año, se puede notar un fuerte escalón que marcó la producción exportable de los años siguientes, dado que nunca se recuperó. En el año de 1996, se dieron épocas de mucha sequía en Manabí y Loja, lo que ocasionó significativas pérdidas de producción; además, a esto se le sumaron los efectos del fenómeno del niño.

**Gráfico 4**

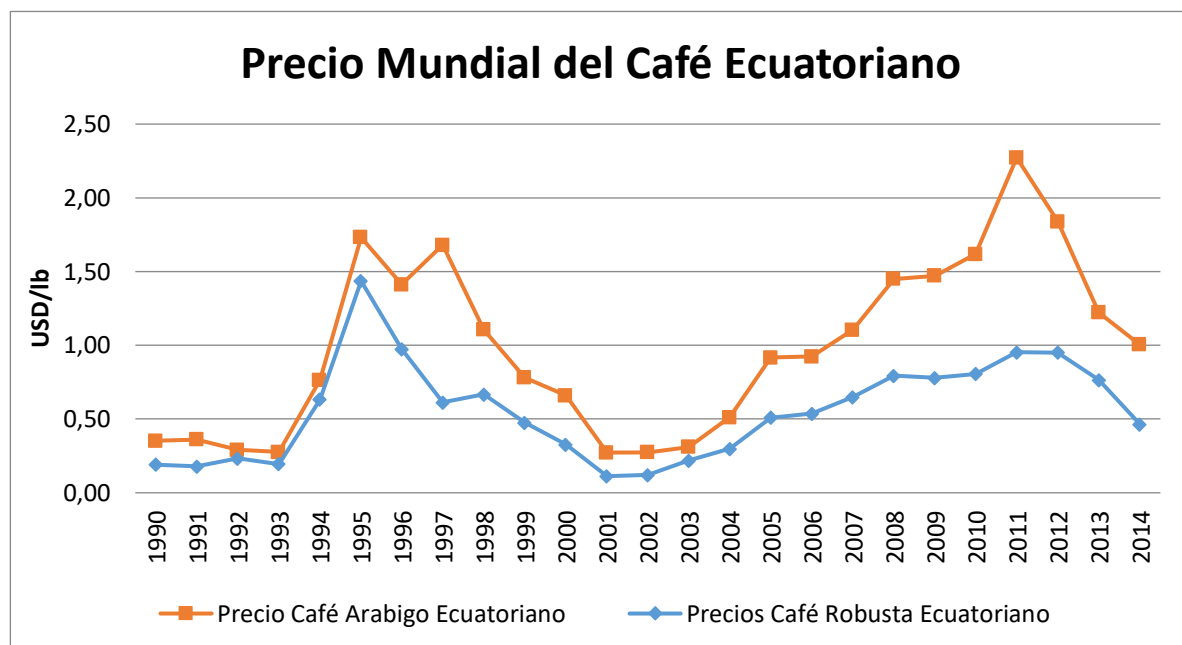


**Fuente:** ICO (Organización internacional del café)

Para el año de 1999, debido a la crisis financiera que se dio en el Ecuador, la producción exportable también se vio afectada por dicho suceso. La variable cayó hasta su punto más bajo en 2002, donde se volvió a recuperar a los niveles de antes de la crisis financiera de 1999. A partir de 2005, se puede notar una estabilidad en la producción exportable hasta 2014.

La segunda variable, el precio mundial del café robusta ecuatoriano, presentó una alta volatilidad para el periodo de análisis 1990 a 2014; del año 1993 a 1995, presentó un crecimiento importante de los precios del café robusta ecuatoriano. Esto se produjo debido a que el mayor productor de café robusta, Brasil, tuvo una grave falta de producción de dicho café, disminuyéndola en un 50% respecto al año anterior, por lo que el café robusta ecuatoriano se convirtió en un sustituto para los compradores. Puesto que Brasil era el mayor productor, se generó escasez y, consecuentemente, aumentó el precio del café robusta en dicho año.

**Gráfico 5**



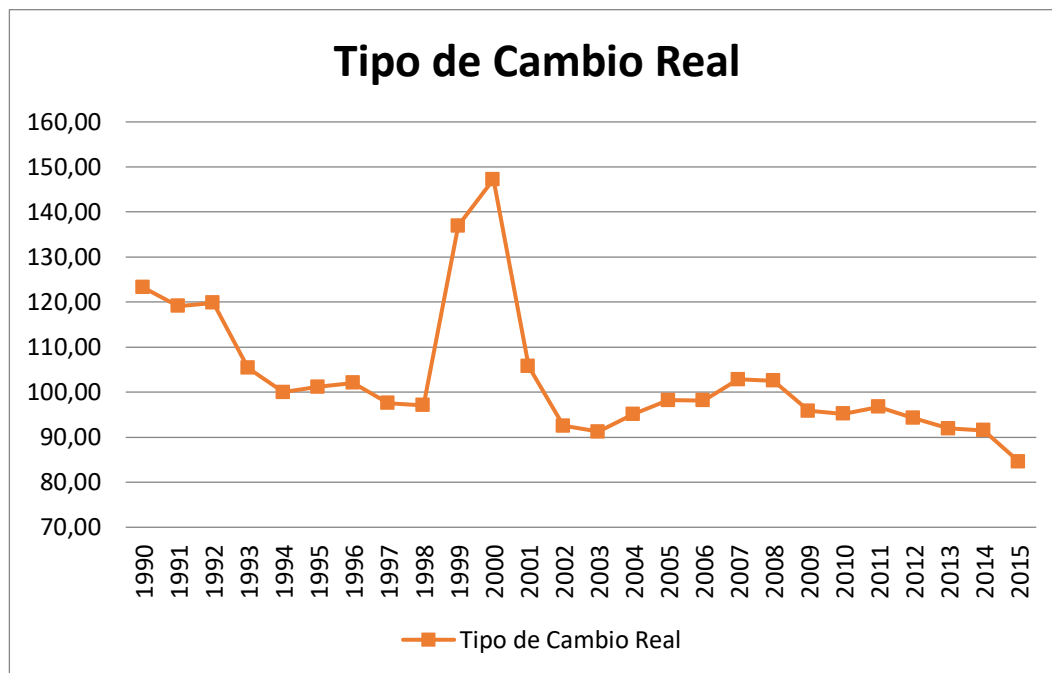
**Fuente:** ICO (Organización internacional del café)

Para el año 2001, se pueden ver claramente los efectos de la crisis financiera de 1999. Es importante notar que el año 2001 fue cuando el precio del café robusta ecuatoriano tuvo su punto más bajo desde 1990. A partir del año 2001, el precio se recupera y mantiene un crecimiento estable hasta el 2012, año en el cual el precio presenta una tendencia a disminuir.

La tercera variable de este análisis, el tipo de cambio real, presentó una tendencia estable para el periodo de análisis, aunque se debe tomar en cuenta que para los años 1999 y 2000

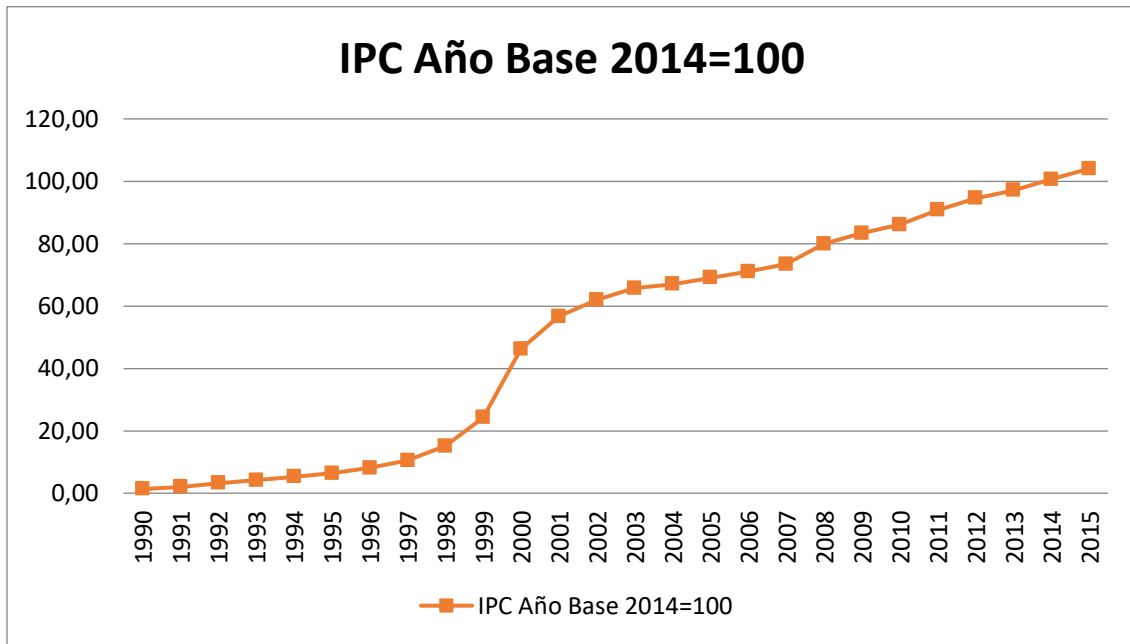
existió un pico debido a la crisis financiera que se dio en aquellos años en el Ecuador. La cuarta variable, IPC, se mantuvo con una tendencia creciente a lo largo del periodo; para el año de 1999, se presentó un escalón en donde se pueden ver los efectos de la dolarización en el Ecuador.

**Gráfico 6**



**Fuente:** BCE (Banco Central del Ecuador)

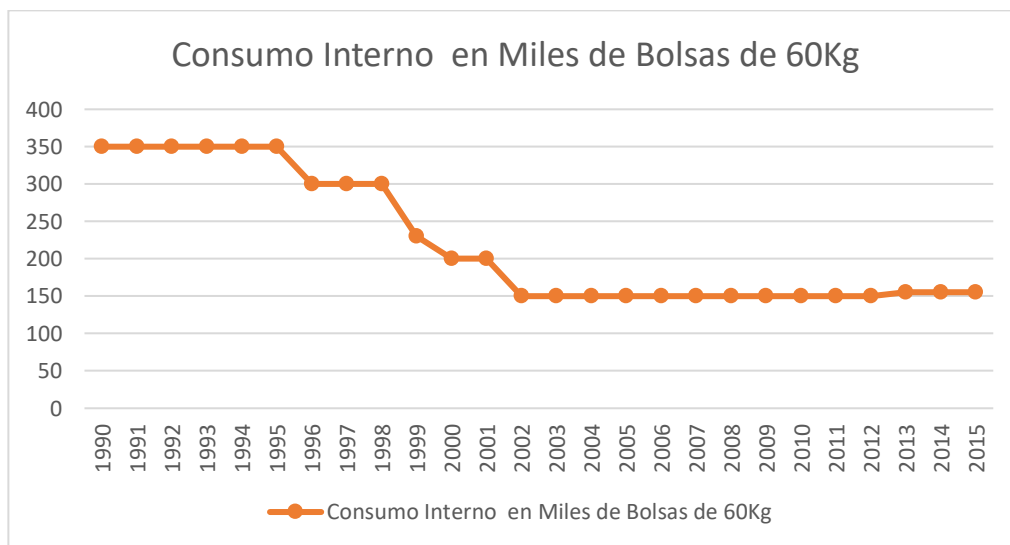
**Gráfico 7**



**Fuente:** BCE (Banco Central del Ecuador)

La última variable analizada fue el consumo interno, el cual presentó una tendencia decreciente. Esto se explica por la cultura existente de optar por café soluble, lo que incide en el consumo de café en grano, debido a que la variable analizada se refiere a café en grano. A partir del año 2002, el consumo interno de café se ha mantenido estable.

**Gráfico 8**



**Fuente:** ICO (Organización internacional del café)

De esta manera, el modelo de exportaciones de café para el Ecuador quedó definido de la siguiente forma:

$$X_{CE} = f(Y_{XCE}, C_{ICE}, IPC, TC_R, P_{CRE})$$

$X_{CE}$  = Exportaciones de café

$Y_{XCE}$  = Producción exportable de café

$C_{ICE}$  = Consumo interno de café

$IPC$  = Índice de precios al consumidor

$TC_R$  = Tipo de cambio real

$P_{CRE}$  = Precio café robusta

En el anexo<sup>4</sup> se presentan las series con las variables nominales de los gráficos de los anexos. Con dicho análisis, se puede proceder con la evaluación estadística de los datos, donde se ha determinado qué año establecer como año base y estandarizar las series con logaritmos.

---

<sup>4</sup> Ver anexo

## CAPÍTULO 3

### EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LA INFORMACIÓN

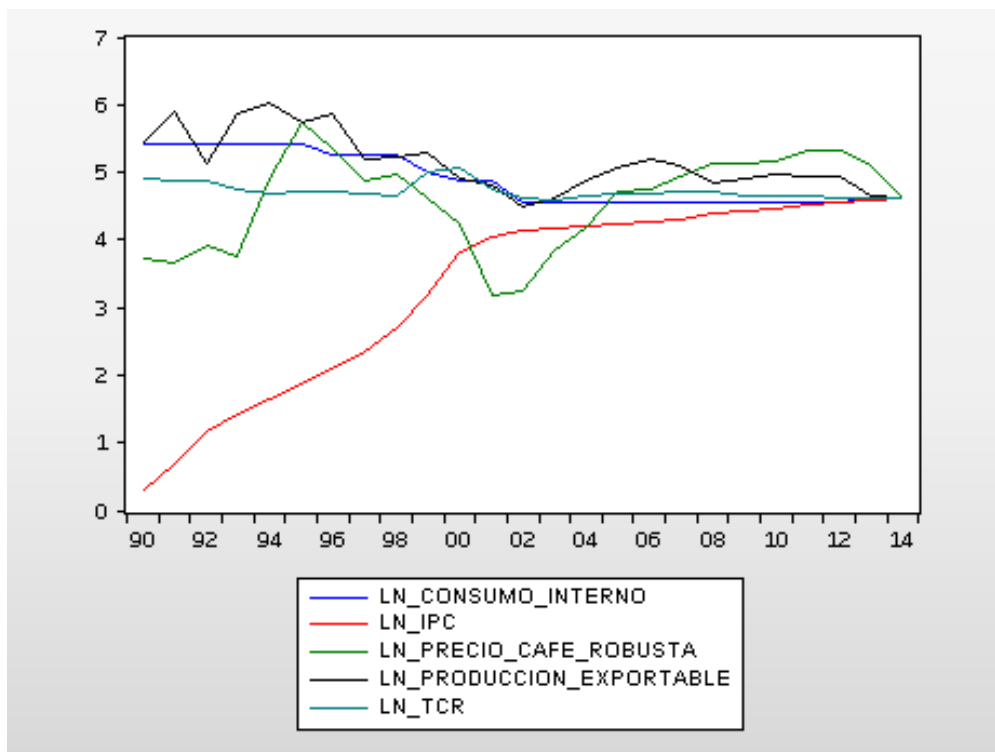
#### 6.1 Modelo de exportaciones

Una vez analizadas las variables de forma nominal, se procedió a determinar el año base para poder estandarizar las series a un mismo año. Para determinar un año base, se comenzó por buscar los años más estables dentro de las series para poder fijarlo como año base. Dicho año para el caso de las variables expuestas fue el 2014, el cual presentó estabilidad para todas las series analizadas.

Con las series llevadas a un mismo año base, se requería poder comparar todas las series entre sí. Con este fin, para determinar si era necesario introducir una variable “dummy” o ficticia, u otra variable para explicar a las exportaciones de una mejor manera, se obtuvo el logaritmo natural de todas las series con año base 2014. De esta forma, se podrían suavizar las curvas y comparar si es que dichas variables tienen relación entre sí.

Los resultados que se obtuvieron se ven reflejados en el gráfico 3. Como se puede apreciar, las variables escogidas para el modelo presentan una importante relación. Se relacionan entre sí con dos excepciones, las cuales son: primero, el IPC no se relaciona fuertemente con el resto de variables hasta después de la crisis financiera, debido a que se pueden apreciar los efectos de la dolarización en el Ecuador; y segundo, en el año 2001 el precio del café robusta se vio afectado por la misma crisis financiera, como se puede ver en el gráfico 9.

**Gráfico 9**



**Fuente:** Elaborado por el Autor

Con el análisis realizado anteriormente, se puede notar la necesidad de introducir dos variables ficticias para la respectiva corrección de las series y que dichos efectos no tengan repercusiones en el modelo final.

Con los resultados obtenidos del análisis, se procedió a realizar mínimos cuadrados ordinarios para determinar cuánto explica cada una de las variables seleccionadas a las exportaciones de café.

A continuación, se presentan algunas regresiones realizadas en el programa EViews, en base a las cuales se desarrolló el modelo de exportaciones de café del Ecuador. Este software emite una gran cantidad de detalles acerca de los datos ingresados, pero por ahora solamente se enfocará la atención sobre los siguientes: las variables, los coeficientes (Coefficient), el error estándar de los coeficientes (Std. Error), la probabilidad de que la variable afecte al modelo de manera inmediata (Prob.), la variable estadística F (F-statistic), el coeficiente R cuadrado (R-squared) y el coeficiente R cuadrado ajustado (Adjusted R-squared). Las cinco

primeras se explican en cada una de las regresiones, y las últimas dos muestran qué tan bueno es el ajuste del modelo. Pueden poseer valores entre 0 y 1, donde 1 es el mejor ajuste posible.

### Regresión 1

Con base en la apariencia de los gráficos, se decidió comenzar el modelo a partir de una función logarítmica, es decir, una de la forma  $y = a \ln PE + c$ , donde  $a$  es el coeficiente del logaritmo natural,  $PE$  es la producción exportable y  $c$ , la constante de la función. Los datos evidenciaron que  $a \approx 1,69$ , con un error estándar de 0,25 y una probabilidad de 0. Aparte de esto, se puede ver que el coeficiente R cuadrado es de 0,66 y el ajustado, de 0,65.

Finalmente, puesto que el valor del estadístico F es mayor que 4, se puede afirmar que el modelo es válido. Analizando estas afirmaciones, se demuestra que la variable por sí sola no incide mayormente en a las exportaciones de café. Debido a que el ciclo de producción del café es estacionario, específicamente el café robusta está en producción de mayo a julio; además, una vez sembrada la planta, tarda aproximadamente dos años en dar fruto. Por lo tanto, se decidió añadir la ln producción exportable de café en T-2, debido a que esta puede explicar mejor las exportaciones totales.

### Resultado de la Regresión 1

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	1.690310	0.252749	6.687700	0.0000
C	-3.431851	1.304292	-2.631198	0.0149
R-squared	0.660393	Mean dependent var		5.260400
Adjusted R-squared	0.645627	S.D. dependent var		0.914756
S.E. of regression	0.544547	Akaike info criterion		1.698894
Sum squared resid	6.820226	Schwarz criterion		1.796404
Log likelihood	-19.23617	Hannan-Quinn criter.		1.725939
F-statistic	44.72533	Durbin-Watson stat		0.967746
Prob(F-statistic)	0.000001			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 2

En la segunda regresión, se aumentó la variable de rezago, pues la producción actual solamente podrá exportarse dentro de dos años. Por tanto, la función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln RPE + c$  (donde RPE es la variable de rezago de la producción exportable), y los coeficientes la convirtieron en  $y = 1,72 \ln PE + 0,13 \ln RPE - 4,23$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,67; el ajustado, de 0,64 y el estadístico F, de más de 20.

### Resultado de la Regresión 2

Dependent Variable: LN_EXPORTACIONES_CAFE				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1992 2014				
Included observations: 23 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	1.715052	0.366464	4.679998	0.0001
RESAGO_PE_T_2	0.133065	0.360219	0.369401	0.7157
C	-4.230256	1.583054	-2.672213	0.0146
R-squared	0.673990	Mean dependent var		5.200000
Adjusted R-squared	0.641389	S.D. dependent var		0.929609
S.E. of regression	0.556688	Akaike info criterion		1.787485
Sum squared resid	6.198038	Schwarz criterion		1.935593
Log likelihood	-17.55608	Hannan-Quinn criter.		1.824734
F-statistic	20.67390	Durbin-Watson stat		0.859859
Prob(F-statistic)	0.000014			

**Fuente:** Elaborado por el Autor

## Regresión 3

En la siguiente regresión, se intercambia la variable de rezago por la del precio de café robusta (en adelante, PCR). La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 1,60 \ln PE + 0,44 \ln PCR - 4,99$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,77; el ajustado, de 0,76 y el estadístico F, de más de 20.

### Resultado de la Regresión 3

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	1.597540	0.211289	7.560904	0.0000
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.444560	0.131241	3.387356	0.0027
C	-4.988204	1.174724	-4.246277	0.0003
R-squared	0.776802	Mean dependent var		5.260400
Adjusted R-squared	0.756512	S.D. dependent var		0.914756
S.E. of regression	0.451382	Akaike info criterion		1.359162
Sum squared resid	4.482408	Schwarz criterion		1.505427
Log likelihood	-13.98952	Hannan-Quinn criter.		1.399729
F-statistic	38.28370	Durbin-Watson stat		1.187296
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

### Regresión 4

En la próxima regresión, se conserva la variable del precio de café Robusta, pues fue una mejora significativa al modelo en cuanto al ajuste de los datos, y además se aumentó la del índice de precios al consumidor (en adelante, IPC). La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln IPC + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,67 \ln PE + 0,69 \ln PCR - 0,34 \ln IPC - 0,25$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,84; el ajustado, de 0,82 y el estadístico F, de más de 20. Esto demuestra que ln IPC ayuda a explicar más a la variable dependiente exportaciones de café.

#### Resultado de la Regresión 4

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.673037	0.372344	1.807569	0.0850
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.691266	0.143090	4.830999	0.0001
LN_IPC	-0.340326	0.119250	-2.853883	0.0095
C	-0.245119	1.950345	-0.125680	0.9012
R-squared	0.839176	Mean dependent var		5.260400
Adjusted R-squared	0.816202	S.D. dependent var		0.914756
S.E. of regression	0.392172	Akaike info criterion		1.111413
Sum squared resid	3.229773	Schwarz criterion		1.306433
Log likelihood	-9.892662	Hannan-Quinn criter.		1.165503
F-statistic	36.52594	Durbin-Watson stat		1.236159
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

#### Regresión 5

En esta regresión, se conserva la variable del IPC, pues mejoró el modelo en cuanto al ajuste de los datos, y además se aumentó la del tipo de cambio real (en adelante, TCR) y la del consumo interno (en adelante, CI). La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln IPC + e \ln TCR + f \ln CI + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,66 \ln PE + 0,65 \ln PCR - 0,21 \ln IPC - 0,48 \ln TCR + 0,55 \ln CI - 0,86$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,85; el ajustado, de 0,80 y el estadístico F, de más de 20. Cabe recalcar que en esta regresión se han incluido todas las variables que se propusieron de forma inicial al momento de construir el modelo para Ecuador. Como se explicó anteriormente, se planteó en un principio añadir dos variables ficticias para corregir las series  $\ln IPC$  y  $\ln$  precio de café robusta debido a los efectos que tuvo sobre las mismas la crisis financiera de 1999 que conllevó la dolarización del país. Esto se mostrará en las siguientes regresiones.

## Resultado de la Regresión 5

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.673037	0.372344	1.807569	0.0850
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.691266	0.143090	4.830999	0.0001
LN_IPC	-0.340326	0.119250	-2.853883	0.0095
C	-0.245119	1.950345	-0.125680	0.9012
R-squared	0.839176	Mean dependent var	5.260400	
Adjusted R-squared	0.816202	S.D. dependent var	0.914756	
S.E. of regression	0.392172	Akaike info criterion	1.111413	
Sum squared resid	3.229773	Schwarz criterion	1.306433	
Log likelihood	-9.892662	Hannan-Quinn criter.	1.165503	
F-statistic	36.52594	Durbin-Watson stat	1.236159	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 6

En la siguiente regresión, se conserva la variable del TCR, pero no la del consumo interno. La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln IPC + e \ln TCR + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,68 \ln PE + 0,67 \ln PCR - 0,35 \ln IPC - 0,43 \ln TCR - 1,88$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,84; el ajustado, de 0,81 y el estadístico F, de más de 20.

## Resultado de la Regresión 6

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.679595	0.378555	1.795237	0.0877
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.674779	0.148177	4.553881	0.0002
LN_IPC	-0.354103	0.123502	-2.867186	0.0095
LN_TCR	-0.430935	0.744767	-0.578617	0.5693
C	1.878226	4.170719	0.450336	0.6573
R-squared	0.841824	Mean dependent var	5.260400	
Adjusted R-squared	0.810189	S.D. dependent var	0.914756	
S.E. of regression	0.398535	Akaike info criterion	1.174812	
Sum squared resid	3.176597	Schwarz criterion	1.418587	
Log likelihood	-9.685145	Hannan-Quinn criter	1.242424	
F-statistic	26.61040	Durbin-Watson stat	1.206350	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 7

En esta regresión, se conservó la variable del TCR y la del consumo interno, pero no la del IPC. La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln TCR + e \ln CI + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,80 \ln PE + 0,58 \ln PCR - 0,46 \ln TCR + 1,17 \ln CI - 5,04$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,84; el ajustado, de 0,81 y el estadístico F, de más de 20.

## Resultado de la Regresión 7

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.796107	0.352856	2.256185	0.0354
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.575344	0.134030	4.292660	0.0004
LN_TCR	-0.458943	0.753916	-0.608745	0.5495
LN_CONSUMO_INTERNO	1.172435	0.421537	2.781334	0.0115
C	-5.043156	3.465811	-1.455116	0.1612
R-squared	0.839059	Mean dependent var	5.260400	
Adjusted R-squared	0.806870	S.D. dependent var	0.914756	
S.E. of regression	0.402004	Akaike info criterion	1.192145	
Sum of squared resid	3.232137	Schwarz criterion	1.435920	
Log likelihood	-9.901810	Hannan-Quinn criter.	1.259758	
F-statistic	26.06721	Durbin-Watson stat	1.208025	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 8

Esta regresión es igual a la anterior, excepto que se aumentó la variable del rezago de la producción exportable. La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln TCR + e \ln CI + f \ln RPE + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,68 \ln PE + 0,68 \ln PCR - 0,63 \ln TCR + 1,73 \ln CI - 0,54 \ln RPE - 4,13$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,86; el ajustado, de 0,83 y el estadístico F, de más de 20.

## Resultado de la Regresión 8

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1992 2014  
Included observations: 23 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.683874	0.374457	1.826310	0.0854
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.683809	0.149220	4.582545	0.0003
LN_TCR	-0.627648	0.740372	-0.847747	0.4084
LN_CONSUMO_INTERNO	1.733877	0.606404	2.859279	0.0109
RESAGO_PE_T_2	-0.539630	0.369883	-1.458919	0.1628
C	-4.130245	3.433678	-1.202863	0.2455
R-squared	0.864613	Mean dependent var		5.200000
Adjusted R-squared	0.824793	S.D. dependent var		0.929609
S.E. of regression	0.389113	Akaike info criterion		1.169565
Sum squared resid	2.573955	Schwarz criterion		1.465781
Log likelihood	-7.450003	Hannan-Quinn criter.		1.244063
F-statistic	21.71315	Durbin-Watson stat		1.115440
Prob(F-statistic)	0.000001			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 9

En esta regresión, se intercambió la variable del rezago de la producción exportable por la del consumo interno. La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln TCR + e \ln CI + f \ln IPC + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,66 \ln PE + 0,65 \ln PCR - 0,48 \ln TCR + 0,55 \ln CI - 0,86$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,85; el ajustado, de 0,81 y el estadístico F, de más de 20.

## Resultado de la Regresión 9

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.646110	0.155844	4.145887	0.0005
LN_PRODUCCIÓN_EXPORTABLE	0.661787	0.384513	1.721105	0.1015
LN_TCR	-0.476792	0.757711	-0.629253	0.5367
LN_IPC	-0.214772	0.238093	-0.902052	0.3783
LN_CONSUMO_INTERNO	0.554215	0.805647	0.687913	0.4998
C	-0.856354	5.802375	-0.147587	0.8842
R-squared	0.845668	Mean dependent var		5.260400
Adjusted R-squared	0.805054	S.D. dependent var		0.914756
S.E. of regression	0.403889	Akaike info criterion		1.230210
Sum squared resid	3.099401	Schwarz criterion		1.522740
Log likelihood	-9.377628	Hannan-Quinn criter.		1.311346
F-statistic	20.82225	Durbin-Watson stat		1.237233
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaborado por el Autor

## Regresión 10

En esta regresión, se aumentaron dos variables dummy para el IPC y el PCR (en adelante, IPCd y PCRd, respectivamente). La función que se deseaba obtener en este caso era  $y = a \ln PE + b \ln PCR + d \ln TCR + e \ln CI + f \ln IPC + g \ln IPCd + h \ln PCRd + c$ , y los coeficientes la convirtieron en  $y = 0,60 \ln PE + 0,72 \ln PCR - 0,67 \ln TCR + 0,17 \ln CI \pm 0,35 \ln IPC + 0,23 \ln IPCd + 0,38 \ln PCRd + 2,37$ . El coeficiente de correlación R cuadrado tiene un valor de 0,85; el ajustado, de 0,79 y el estadístico F, de más de 10. El valor del coeficiente de correlación mostró la necesidad de aumentar al modelo las variables ln producción exportable T-2 y ln precio de café robusta T-2 debido a la cualidad estacionaria del café.

## Resultado de la Regresión 10

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
Method: Least Squares

Sample: 1990 2014  
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_IPC	-0.354442	0.315897	-1.122018	0.2775
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.724924	0.205175	3.533197	0.0026
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	0.595030	0.410576	1.449258	0.1655
LN_TCR	-0.667960	0.934034	-0.715134	0.4842
DUMMY_IPC	0.226119	0.521578	0.433529	0.6701
DUMMY_PCR	0.382420	0.591773	0.646228	0.5268
LN_CONSUMO_INTERNO	0.165995	1.008779	0.164551	0.8712
C	2.366945	7.587762	0.311942	0.7589
R-squared	0.850366	Mean dependent var		5.260400
Adjusted R-squared	0.788752	S.D. dependent var		0.914756
S.E. of regression	0.420438	Akaike info criterion		1.359299
Sum squared resid	3.005060	Schwarz criterion		1.749339
Log likelihood	-8.991236	Hannan-Quinn criter.		1.467480
F-statistic	13.80147	Durbin-Watson stat		1.229583
Prob(F-statistic)	0.000007			

Fuente: Elaborado por el Autor

### 6.1.1 Estructura final del modelo

La última regresión calculada mediante mínimos cuadrados ordinarios se muestra en el gráfico a continuación. Dentro de todas las regresiones analizadas, es la que contiene las variables que mejor explicaron a las exportaciones totales de café. Para la nueva regresión, tomando en cuenta dichas variables, se obtuvo un  $R^2$  de 0.96, lo cual determinó que las variables añadidas al modelo tienen un gran peso para su explicación.

## Resultados última regresión

Dependent Variable: LN_EXPORTACIONES_CAFE				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1993 2014				
Included observations: 22 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_CONSUMO_INTERNO	-3.773595	1.917620	-1.967854	0.0726
LN_IPC	-1.887747	0.754878	-2.500732	0.0279
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.770979	0.205225	3.756752	0.0027
LN_PRODUCION_EXPORTABLE	1.500151	0.504115	2.975812	0.0116
LN_TCR	0.217069	0.763772	0.284206	0.7811
RESAGO_PCR_T_2	0.976153	0.191367	5.100948	0.0003
RESAGO_PE_T_2	-1.382975	0.331605	-4.170555	0.0013
DUMMY_IPC	-1.030540	0.406983	-2.532145	0.0263
DUMMY_PCR	1.112869	0.559887	1.987668	0.0702
C	20.74654	10.89113	1.904902	0.0810
R-squared	0.960167	Mean dependent var	5.185909	
Adjusted R-squared	0.930293	S.D. dependent var	0.948968	
S.E. of regression	0.250548	Akaike info criterion	0.372621	
Sum squared resid	0.753290	Schwarz criterion	0.868549	
Log likelihood	5.901171	Hannan-Quinn criter.	0.489447	
F-statistic	32.13997	Durbin-Watson stat	2.230001	
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Fuente:** Elaborado por el Autor

Una vez obtenido el modelo final, se procedió a analizar los errores de la regresión para determinar que no presenten ninguna tendencia que pueda mostrar la omisión de alguna variable, se realizó el test de Durbin-Watson para comprobar que no exista un problema de variables integradas, se analizaron los correlogramas para mostrar que no exista autocorrelación ni correlación parcial y se realizó la regresión con mínimos cuadrados generalizados para eliminar problemas de heterosedasticidad. Dentro de la siguiente imagen a continuación se muestra la regresión con mínimos cuadrados generalizados.

**Gráfico 11**

Dependent Variable: LN\_EXPORTACIONES\_CAFE  
 Method: Generalized Linear Model (Newton-Raphson / Marquardt steps)

Sample (adjusted): 1993 2014  
 Included observations: 22 after adjustments  
 Family: Normal  
 Link: Identity  
 Dispersion computed using Pearson Chi-Square  
 Convergence achieved after 0 iterations  
 Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
LN_CONSUMO_INTERNO	-3.773595	1.917620	-1.967854	0.0491
LN_IPC	-1.887747	0.754878	-2.500732	0.0124
LN_PRECIO_CAFE_ROBUSTA	0.770979	0.205225	3.756752	0.0002
LN_PRODUCCIÓN_EXPORTABLE	1.500151	0.504115	2.975812	0.0029
LN_TCR	0.217069	0.763772	0.284206	0.7763
RESAGO_PCR_T_2	0.976153	0.191367	5.100948	0.0000
RESAGO_PE_T_2	-1.382975	0.331605	-4.170555	0.0000
DUMMY_IPC	-1.030540	0.406983	-2.532145	0.0113
DUMMY_PCR	1.112869	0.559887	1.987668	0.0468
C	20.74654	10.89113	1.904902	0.0568

Mean dependent var	5.185909	S.D. dependent var	0.948968
Sum squared resid	0.753290	Log likelihood	4.233677
Akaike info criterion	0.524211	Schwarz criterion	1.020140
Hannan-Quinn criter.	0.641037	Deviance	0.753290
Deviance statistic	0.062774	Restr. deviance	18.91133
LR statistic	289.2597	Prob(LR statistic)	0.000000
Pearson SSR	0.753290	Pearson statistic	0.062774
Dispersion	0.062774		

**Fuente:** Elaborado por el Autor

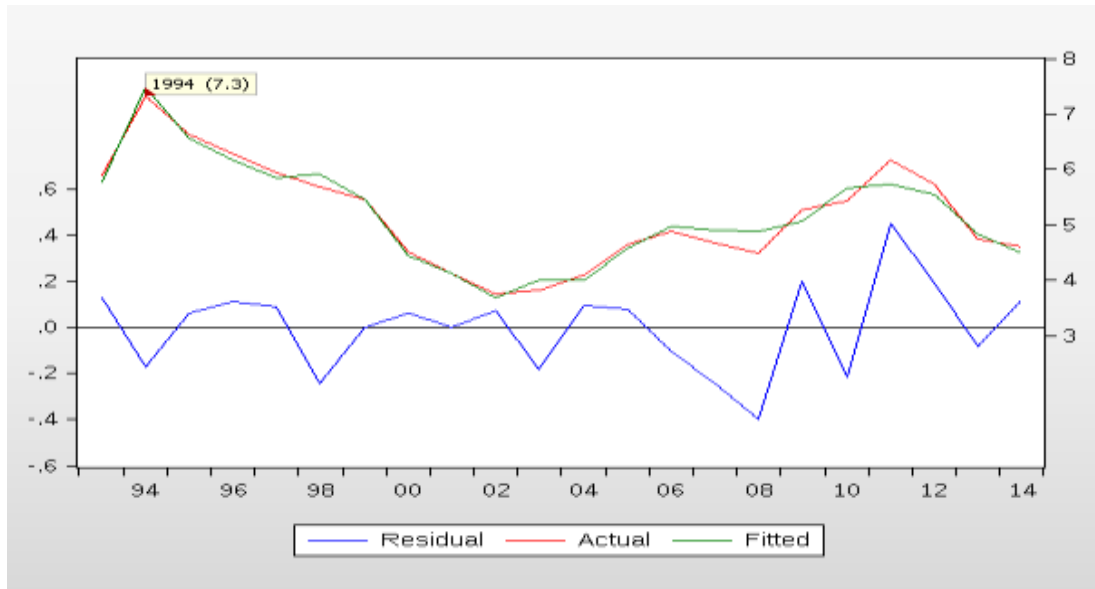
En los gráficos 10 y 11, se puede apreciar los gráficos de los residuos y el correlograma de la regresión, mostrando que no existe ninguna tendencia de los residuos y que no existen problemas de autocorrelación

Como se puede apreciar en el gráfico de residuos, no se muestra una tendencia dentro de los mismos, lo cual indica que no existe ninguna variable que se esté omitiendo. Esto es porque, si existiera una tendencia, significaría que el residuo estaría explicando una parte del modelo. El ajuste del modelo, como se puede apreciar en el gráfico 6, es bastante bueno para el modelo en análisis, a pesar de un pequeño desajuste en el año 2012.

Pasando al correlograma de la regresión de mínimos cuadrados generalizados, se puede notar que no existe autocorrelación en el modelo y este se comporta como un ruido blanco.

Esto corrobora que el modelo hallado es adecuado. Por otro lado, el estadístico Durbin-Watson es de 2.23, lo que indica que no existen variables integradas dentro del modelo.

**Gráfico 10**



**Fuente:** Elaborado por el Autor

**Gráfico 11**

Sample: 1990 2014  
Included observations: 22

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1	0.194	0.194	0.9417	0.332
		2	-0.025	-0.065	0.9580	0.619
		3	0.298	0.329	3.4250	0.331
		4	0.098	-0.043	3.7052	0.447
		5	-0.071	-0.043	3.8637	0.569
		6	-0.170	-0.273	4.8213	0.567
		7	-0.128	-0.084	5.3950	0.612
		8	-0.047	-0.004	5.4779	0.705
		9	-0.095	0.051	5.8462	0.755
		10	-0.035	0.088	5.9012	0.823
		11	-0.133	-0.180	6.7469	0.819
		12	-0.127	-0.126	7.6017	0.815

\*Probabilities may not be valid for this equation specification.

**Fuente:** Elaborado por el Autor

### 6.1.2 Ecuación final del modelo

Finalmente, después de todo el análisis estadístico de los datos el modelo final de exportaciones de café para el caso ecuatoriano se definió como:

$$\ln X_{CE} = f(\ln Y_{XCE}, \ln C_{ICE}, \ln IPC, \ln TC_R, \ln P_{CRE}, \ln Y_{XCE_{T-2}}, \ln P_{CRE_{T-2}}, D_{IPC}, D_{P_{CRE}}, E)$$

$X_{CE}$  = Exportaciones de café

$Y_{XCE}$  = Producción exportable de café

$C_{ICE}$  = Consumo interno de café

$IPC$  = Índice de precios al consumidor

$TC_R$  = Tipo de cambio real

$P_{CRE}$  = Precio café robusta

$Y_{XCE_{T-2}}$  = Producción exportable de café en T-2

$P_{CRE_{T-2}}$  = Precio café robusta en T-2

$D_{IPC}$  = Dummy IPC en año

$D_{P_{CRE}}$  = Dummy  $P_{CRE}$  en año

$E$  = Error

La ecuación del modelo de exportaciones de café para el Ecuador queda definida como:

$$\ln X_{ce} = c + \beta_1 \ln Y_{xce} + \beta_2 \ln C_{ice} + \beta_3 \ln IPC + \beta_4 \ln TC_r + \beta_5 \ln P_{cre} + \beta_6 \ln Y_{xce_{t-2}} + \beta_7 \ln P_{cre_{t-2}} + \beta_8 d_{IPC} + \beta_9 d_{P_{cre}} + e$$

La ecuación final del modelo de exportaciones de café para el Ecuador con sus respectivos coeficientes queda definida como:

$$\ln X_{ce} = 20.75 + 1.50 \ln Y_{xce} - 3.77 \ln C_{ice} - 1.89 \ln IPC + 0.22 \ln TC_r + 0.77 \ln P_{cre} \\ - 1.38 \ln Y_{xct-2} + 0.98 \ln P_{cret-2} - 1.04 d_{IPC} + 1.11 d_{P_{cre}} + e$$

Como se puede notar, el modelo de exportaciones de café para el caso de Ecuador sí se cumple en las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios y generalizados.

La ecuación de las exportaciones de café ecuatoriano viene dada por:

$$\ln X_{ce} = 20.75 + 1.50 \ln Y_{xce} - 3.77 \ln C_{ice} - 1.89 \ln IPC + 0.22 \ln TC_r + 0.77 \ln P_{cre} \\ - 1.38 \ln Y_{xct-2} + 0.98 \ln P_{cret-2} - 1.04 d_{IPC} + 1.11 d_{P_{cre}} + e$$

donde las exportaciones son explicadas de manera positiva en un 1.50 por la producción exportable, lo que significa que, ante un incremento futuro o a largo plazo de la producción exportable, este determinará un incremento de las exportaciones. Por otro lado, las exportaciones son explicadas negativamente en un 3.77 por el consumo interno de café, es decir, ante un incremento a largo plazo del consumo interno de café, este determinará una disminución de las exportaciones totales de café del país. Esto resulta lógico, dado que un crecimiento del consumo interno de café necesariamente implica una disminución de la producción exportable para el caso del Ecuador.

El IPC explica negativamente en un 1.89 a las exportaciones totales de café del país y el tipo de cambio real por su lado explica positivamente en un 0.22 a las mismas exportaciones. Es decir, ante un incremento a largo plazo del IPC, este provocará una disminución de las exportaciones totales de café, mientras que, ante una depreciación del tipo de cambio real, las exportaciones sufrirán un aumento debido a que nos volveríamos más competitivos respecto al mundo. En la situación actual del país, se puede ver el caso contrario: una apreciación del tipo de cambio real nos encarece respecto al mundo debido a que nuestra moneda se vuelve

más costosa y, por ende, nuestros costos aumentan, en el caso específico del Ecuador, debido a la dolarización, no se pueden tomar medidas correctivas en este caso.

En el caso del precio del café robusta ecuatoriano, este explica positivamente en un 0.77 a las exportaciones de café, es decir, sí existe un incremento en el precio del café robusta las exportaciones van a aumentar. Para el caso de la producción exportable en T-2, esta explica negativamente en un 1.38 a las exportaciones totales de café, lo que significa que, si a largo plazo la producción exportable de hace dos periodos es alta, las exportaciones se verán afectadas disminuyendo debido a la estacionalidad de la producción de café.

Finalmente, en el caso del precio del café robusta en T-2, este explica positivamente en 0.98 a las exportaciones totales, lo que significa que, si en el largo plazo el precio hace dos periodos es alto, las exportaciones tenderán a incrementar.

Se analizó también la probabilidad de que se cumpla la explicación de cada variable, lo que mostró que las variables con mayor probabilidad de que se cumplan y expliquen el modelo son: tipo de cambio real (0.78), consumo interno (0.07) e IPC (0.03). Esto significa que existe un 78% de probabilidad de que el tipo de cambio real ante una apreciación provoque una disminución de las exportaciones y, de igual manera, existe un 7% y un 3%, de que el consumo interno y IPC expliquen respectivamente al modelo.

Dado que el tipo de cambio real tiene una probabilidad muy alta (como se puede apreciar en los gráficos 4 y 5), este vendría a ser la variable más importante del modelo, es decir, el caso en el que sí se cumple el modelo o tiene más probabilidad de cumplirse. Esto se explica con lo que está pasando en la actualidad debido a la presencia de un dólar fuerte y el Ecuador, al ser un país dolarizado, no tiene ningún sistema para poder contrarrestar los efectos de pérdida de competitividad. Como se puede ver claramente en el gráfico 2, las exportaciones a partir del año 2013 mantienen una tendencia decreciente hasta el presente año, justamente

debido a la apreciación del dólar. Dichos acontecimientos tienen una repercusión directa sobre las exportaciones en general y sobre la balanza de pagos.

## CONCLUSIONES

Finalmente, como se puede ver a lo largo de la investigación, lo que se intenta es describir las principales variables que explican las exportaciones totales de café ecuatoriano.

Claramente, se puede notar las consecuencias de la dolarización en el modelo de exportaciones de café planteado para el Ecuador y cómo dicho suceso produce afectaciones hasta el día de hoy. Una vez analizadas las variables que explican las exportaciones de café ecuatoriano, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- A través de esta investigación, se ha determinado que los factores que influyen en la exportación de café ecuatoriano son: las exportaciones de café, la producción exportable de café, el consumo interno de café, el índice de precios al consumidor, el tipo de cambio real, el precio del café robusta, la producción exportable de café en T-2 y el precio de café robusta en T-2.
- Entre los factores antes mencionados, el que más determina un alza en la exportación de café es la producción exportable del mismo. Por otra parte, el más importante para ocasionar una baja en la exportación es el consumo interno. Por supuesto, esto es un hecho positivo, pues quiere decir que la situación que más negativamente podría afectar al tema central de este trabajo, no solamente está bajo el control del mercado ecuatoriano, sino que, además, lo beneficia. Por esta razón, se considerará que el factor que más afecta de manera negativa a las exportaciones de café en el Ecuador es, en cambio, el IPC.
- Un punto clave dentro del modelo de exportaciones de café planteado, es el tipo de cambio real. A partir de la dolarización, este ha influido de forma permanente en el Ecuador. Como se puede notar, actualmente las exportaciones de café en el país se encuentran ralentizadas debido la apreciación del dólar. Esto significa

inmediatamente problemas en balanza de pagos y cuenta corriente para el país y, para los exportadores y caficultores, pérdidas de ingresos significativas.

## RECOMENDACIONES

Finalmente, las recomendaciones que se pueden dar para la presente investigación son las siguientes:

- La principal recomendación sería aplicar el modelo de exportaciones para realizar proyecciones que ayuden al sector cafetalero en la toma de decisiones para realizar sus exportaciones y, así, obtener el mejor rendimiento posible en las mismas. Esto es posible a través del modelo, debido a que integra todas las variables que tienen peso en este proceso. De esta forma se pueden obtener proyecciones precisas para facilitar la toma de decisiones.
- Otra de las recomendaciones fundamentales sería aplicar el modelo con datos trimestrales que puedan dar incluso una mayor precisión de proyecciones, con la finalidad de obtener información más precisa para la toma de decisiones del sector cafetalero.
- Por otro lado, una recomendación para solucionar el tema del tipo de cambio es la especialización en “café especiales”. Actualmente, no muchos países son especializados en dicho producto que se distingue del resto de cafés por sus altos estándares de calidad y sus características organolépticas, además de que en el Ecuador se está empezando a motivar una cultura que prefiera los “café especiales” por sobre el café soluble. Dicha especialización se la puede realizar mediante cursos prácticos para mejorar procesos en los cafetales, debido a que los “café especiales” requieren de más trabajo que los normales. Un plan de acción para conseguir la especialización sería trabajar conjuntamente con el MAGAP para poder impartir los cursos y llevar un seguimiento minucioso del proyecto.

- El complemento perfecto para esta iniciativa sería impulsar la creación de una cultura de “café especiales” fuerte en el Ecuador. Con esto, se podría ampliar la línea de exportaciones, dándole a dichos cafés valor agregado como lo es un tueste de especialidad. De esta forma se puede incrementar la competitividad del Ecuador respecto a los demás países exportadores de café.
- Es de suma importancia crear una marca país en lo que se refiere a café y ganar prestigio a nivel mundial. De esta forma, se evitaría vender café a Colombia para que lo revendan como café colombiano. La idea principal consiste en destacar nuestros cafés especiales de los del resto del mercado de una forma similar como se hizo con el cacao.
- En este caso, la alianza público-privada es esencial para poder sacar el sector cafetero del Ecuador, la forma más eficiente y por donde se debe comenzar es fomentando la creación de conocimientos y ciencia para el tema de café. Esto se puede conseguir a través de las universidades públicas como Yachay, donde se pueden desarrollar dichos conocimientos. Evidentemente, esto sería financiado por el sector público, para que así, estos conocimientos se transmitan al sector privado y los apliquen. Esta es una verdadera forma de especializarse dado que el Ecuador debe ser primero un experto en café para poder especializarse en el mismo.
- Finalmente, es importante fomentar las alianzas estratégicas con los países compradores de café como Estados Unidos, Alemania, Polonia, etc., y así tener una línea de comercio abierta y rápida, situación que no se da ahora. Esto le impulsará al país a ser más competitivo y evitar que la dolarización se vuelva un problema, sino más bien, que se convierta en un elemento a nuestro favor.

## Bibliografía

- Akiyama, T., & Varangis, P. (2010). *El Impacto del Sistema de Cuotas de Exportación del Acuerdo Internacional sobre el Mercado Mundial del Café* (1era ed.). Bogotá, Colombia: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Recuperado el 12 de 02 de 2016, de El Impacto del Sistema de Cuotas de Exportación del Acuerdo Internacional del Café sobre el Mercado Mundial del Café.
- Álvarez, C. J. (2012). *Curso de Econometría*. Madrid, España.
- Amaya L., A. L., & Lanuza Orozco, I. (2014). Recuperado el 1 de 06 de 2016, de Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70932556003>
- Ávila y Lugo, J. (2004). *Introducción a la Economía* (3ra ed.). México D.F. , México: Plaza y Valdes Editores.
- Banco de España. (2015). *BALANZA DE PAGOS Y POSICIÓN DE INVERSIÓN INTERNACIONAL DE ESPAÑA. NOTA METODOLÓGICA*. España: Banco de España.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (3ra ed.). Bogotá, Colombia: Pearson.
- Campo R., J. S. (26 de 01 de 2013). Recursos naturales y crecimiento económico en Colombia: Maldición de los recursos? . *Perfil de Conyuntura Económica* , 21.
- Daniels, R. y. (2013). *Negocios Internacionales - Ambientes y Operaciones* (14a. edición ed.). Nacaulpan de Juárez, México: Pearson.
- Deardoff, A. (2014). *Terms of Trade: Glossary of International Economics* (2da ed.). (W. Scientific, Ed.) Singapur.
- Delgado, P., Larco, A. M., García, C. E., Alcívar M., R., Chilán, W. P., & Patiño C., M. (2002). *Café en Ecuador: Manejo de la Broca del Fruto*. Manta: Anecafé.
- Gregorio, R. J. (2012). *Macroeconomía - Teoría y Políticas* (1era ed.). México D.F., México: Pearson.

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (5ta ed.). México D.F., México: McGrawHill.

International Coffee Organization (ICO). (2016). *International Coffee Organization* .

Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de International Coffee Organization :

<http://www.ico.org>

Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2012). *Economía Internacional-Teoría y Política* (9na ed.). Madrid, España: Pearson Educación.

Larraín B., F., & Sachs, J. D. (2006). *Macroeconomía en la economía global* (3ra ed.).

Buenos Aires, Argentina: Pearson.

Lema, A., & Marquéz, E. (2010). *Comercio y Marketing Internacional* (4ta ed.). México D.F., México: Cengage Learning.

Panayotis, T. A. (s.f.). *Federación Nacional de Cafeteros de Colombia*. Recuperado el 12 de 02 de 2016, de El Impacto del Sistema de Cuotas de Exportación del Acuerdo Internacional del Café sobre el Mercado Mundial del Café.

Perspectivas, E. M. (22 de Octubre de 2014). *Universidad del Rosario*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de Universidad del Rosario:

<http://www.urosario.edu.co/Home/Principal/Orgullo-Rosarista/Adjuntos/Mision-del-Cafe/Mercado-Internacional-del-cafe-Pilar-Esguerra/>

Pionce Gutiérrez, E. G. (11 de 2013). Mercados dinámicos de café: pronóstico de importación de Estados Unidos. Zamorano, Honduras.

Pro Ecuador. (s.f.). *Pro Ecuador*. Recuperado el 15 de 02 de 2016, de

<http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cafe/>

Sachs, F. L. (2002). *Macroeconomía en la Economía Global* (2da ed.). Buenos Aires, Argentina: Pearson Educacion.

Slooman, J. (2012). *Economics* (8va ed.). Essex, UK: Penguin.

Toro, García, & Aguilar. (2010). *Modelos Econométricos para el desarrollo de funciones de producción*. España.

## Anexos

**Tabla 1**

<b>Año</b>	<b>Producción Exportable Miles de Bolsas de 60Kg</b>	<b>Precio Mundial del Café Ecuatoriano Dólares/lb</b>	<b>TCr</b>	<b>IPC</b>	<b>Consumo Interno en Miles de Bolsas de 60Kg</b>
1990	1,153.82	0.35	123.25	1.33	350.00
1991	1,773.82	0.36	119.10	1.98	350.00
1992	835.48	0.29	119.80	3.17	350.00
1993	1,719.01	0.28	105.40	4.16	350.00
1994	2,025.77	0.76	100.00	5.21	350.00
1995	1,538.23	1.73	101.20	6.40	350.00
1996	1,692.91	1.41	102.03	8.04	300.00
1997	890.66	1.68	97.57	10.51	300.00
1998	905.97	1.11	97.08	15.07	300.00
1999	967.68	0.78	136.97	24.21	230.00
2000	653.82	0.66	147.27	46.25	200.00
2001	592.85	0.27	105.74	56.62	200.00
2002	432.22	0.27	92.53	61.92	150.00
2003	490.79	0.31	91.22	65.68	150.00
2004	630.44	0.51	95.16	66.96	150.00
2005	785.30	0.92	98.19	69.06	150.00
2006	884.52	0.92	98.18	71.04	150.00
2007	800.40	1.11	102.84	73.40	150.00
2008	620.65	1.45	102.50	79.88	150.00
2009	663.28	1.47	95.83	83.32	150.00
2010	703.98	1.62	95.21	86.09	150.00
2011	675.41	2.27	96.74	90.75	150.00
2012	678.10	1.84	94.25	94.53	150.00
2013	510.55	1.22	91.91	97.08	155.00
2014	489.01	1.00	91.49	100.64	155.00

Fuente: ICO, BCE e INEC

**Tabla 2**

Año	Producción Exportable (PXce) Miles de Bolsas de 60Kg	Producción Exportable (PXce) Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100	Ln Producción Exportable (PXce) Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100	Resago t-1 Ln Producción Exportable (PXce) Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100	Resago t-2 Ln Producción Exportable (PXce) Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100
1990	1,153.82	235.95	5.46		
1991	1,773.82	362.74	5.89	5.46	
1992	835.48	170.85	5.14	5.89	5.46
1993	1,719.01	351.53	5.86	5.14	5.89
1994	2,025.77	414.26	6.03	5.86	5.14
1995	1,538.23	314.56	5.75	6.03	5.86
1996	1,692.91	346.19	5.85	5.75	6.03
1997	890.66	182.14	5.20	5.85	5.75
1998	905.97	185.27	5.22	5.20	5.85
1999	967.68	197.89	5.29	5.22	5.20
2000	653.82	133.70	4.90	5.29	5.22
2001	592.85	121.23	4.80	4.90	5.29
2002	432.22	88.39	4.48	4.80	4.90
2003	490.79	100.36	4.61	4.48	4.80
2004	630.44	128.92	4.86	4.61	4.48
2005	785.30	160.59	5.08	4.86	4.61
2006	884.52	180.88	5.20	5.08	4.86
2007	800.40	163.68	5.10	5.20	5.08
2008	620.65	126.92	4.84	5.10	5.20
2009	663.28	135.64	4.91	4.84	5.10
2010	703.98	143.96	4.97	4.91	4.84
2011	675.41	138.12	4.93	4.97	4.91
2012	678.10	138.67	4.93	4.93	4.97
2013	510.55	104.40	4.65	4.93	4.93
2014	489.01	100.00	4.61	4.65	4.93
2015	545.00	111.45	4.71	4.61	4.65

Fuente: Elaborado por el Autor

**Tabla 3**

Año	Precio Mundial del Café Arabigo Ecuatoriano Dólares/lb	Precio Mundial del Café Arabigo Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Ln Precio Mundial del Café Arabigo Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Precio Mundial del Café Robusta Ecuatoriano Dólares/lb	Precio Mundial del Café Robusta Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Ln Precio Mundial del Café Robusta Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Resago t-1 Ln Precio Mundial del Café Arabigo Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Resago t-1 Ln Precio Mundial del Café Robusta Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100	Resago t-2 Ln Precio Mundial del Café Robusta Ecuatoriano Dólares/lb Año Base 2014=100
1990	0.35	35.05	3.56	0.19	41.02	3.71			
1991	0.36	36.02	3.58	0.18	38.38	3.65	3.56	3.71	
1992	0.29	28.95	3.37	0.23	50.16	3.92	3.58	3.65	3.71
1993	0.28	27.54	3.32	0.20	42.01	3.74	3.37	3.92	3.65
1994	0.76	76.08	4.33	0.63	136.21	4.91	3.32	3.74	3.92
1995	1.73	172.53	5.15	1.44	309.06	5.73	4.33	4.91	3.74
1996	1.41	140.50	4.95	0.98	209.85	5.35	5.15	5.73	4.91
1997	1.68	167.17	5.12	0.61	131.69	4.88	4.95	5.35	5.73
1998	1.11	110.10	4.70	0.67	143.39	4.97	5.12	4.88	5.35
1999	0.78	77.70	4.35	0.47	102.18	4.63	4.70	4.97	4.88
2000	0.66	65.68	4.18	0.33	70.36	4.25	4.35	4.63	4.97
2001	0.27	27.16	3.30	0.11	24.23	3.19	4.18	4.25	4.63
2002	0.27	27.24	3.30	0.12	25.82	3.25	3.30	3.19	4.25
2003	0.31	30.92	3.43	0.22	47.04	3.85	3.30	3.25	3.19
2004	0.51	50.97	3.93	0.30	64.01	4.16	3.43	3.85	3.25
2005	0.92	91.22	4.51	0.51	109.67	4.70	3.93	4.16	3.85
2006	0.92	92.03	4.52	0.54	115.62	4.75	4.51	4.70	4.16
2007	1.11	110.03	4.70	0.65	139.67	4.94	4.52	4.75	4.70
2008	1.45	144.39	4.97	0.79	170.56	5.14	4.70	4.94	4.75
2009	1.47	146.44	4.99	0.78	167.82	5.12	4.97	5.14	4.94
2010	1.62	161.16	5.08	0.81	173.34	5.16	4.99	5.12	5.14
2011	2.27	226.20	5.42	0.95	205.00	5.32	5.08	5.16	5.12
2012	1.84	183.09	5.21	0.95	204.69	5.32	5.42	5.32	5.16
2013	1.22	121.70	4.80	0.76	164.41	5.10	5.21	5.32	5.32
2014	1.00	100.00	4.61	0.46	100.00	4.61	4.80	5.10	5.32

Fuente: Elaborado por el Autor

**Tabla 4**

<b>Año</b>	<b>TCr</b>	<b>TCr Año Base 2014=100</b>	<b>Ln TCr Año Base 2014=100</b>
1990	123.25	134.72	
1991	119.10	130.18	4.87
1992	119.80	130.95	4.87
1993	105.40	115.21	4.75
1994	100.00	109.30	4.69
1995	101.20	110.62	4.71
1996	102.03	111.52	4.71
1997	97.57	106.65	4.67
1998	97.08	106.11	4.66
1999	136.97	149.71	5.01
2000	147.27	160.97	5.08
2001	105.74	115.57	4.75
2002	92.53	101.13	4.62
2003	91.22	99.71	4.60
2004	95.16	104.01	4.64
2005	98.19	107.33	4.68
2006	98.18	107.31	4.68
2007	102.84	112.40	4.72
2008	102.50	112.04	4.72
2009	95.83	104.74	4.65
2010	95.21	104.07	4.65
2011	96.74	105.74	4.66
2012	94.25	103.02	4.63
2013	91.91	100.46	4.61
2014	91.49	100.00	4.61
2015	84.60	92.47	4.53

**Fuente:** Elaborado por el Autor

**Tabla 5**

<b>Año</b>	<b>IPC Año Base 2014=100</b>	<b>Ln IPC Año Base 2014=100</b>
1990	1.33	0.29
1991	1.98	0.68
1992	3.17	1.16
1993	4.16	1.43
1994	5.21	1.65
1995	6.40	1.86
1996	8.04	2.08
1997	10.51	2.35
1998	15.07	2.71
1999	24.21	3.19
2000	46.25	3.83
2001	56.62	4.04
2002	61.92	4.13
2003	65.68	4.18
2004	66.96	4.20
2005	69.06	4.23
2006	71.04	4.26
2007	73.40	4.30
2008	79.88	4.38
2009	83.32	4.42
2010	86.09	4.46
2011	90.75	4.51
2012	94.53	4.55
2013	97.08	4.58
2014	100.64	4.61
2015	104.05	4.64

**Fuente:** Elaborado por el Autor

**Tabla 6**

<b>Año</b>	<b>Consumo Interno en Miles de Bolsas de 60Kg</b>	<b>Consumo Interno en Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100</b>	<b>Ln Consumo Interno en Miles de Bolsas de 60Kg Año Base 2014=100</b>
1990	350	225.81	5.42
1991	350	225.81	5.42
1992	350	225.81	5.42
1993	350	225.81	5.42
1994	350	225.81	5.42
1995	350	225.81	5.42
1996	300	193.55	5.27
1997	300	193.55	5.27
1998	300	193.55	5.27
1999	230	148.39	5.00
2000	200	129.03	4.86
2001	200	129.03	4.86
2002	150	96.77	4.57
2003	150	96.77	4.57
2004	150	96.77	4.57
2005	150	96.77	4.57
2006	150	96.77	4.57
2007	150	96.77	4.57
2008	150	96.77	4.57
2009	150	96.77	4.57
2010	150	96.77	4.57
2011	150	96.77	4.57
2012	150	96.77	4.57
2013	155	100.00	4.61
2014	155	100.00	4.61
2015	155	100.00	4.61

**Fuente:** Elaborado por el Autor