UNIVERSIDAD
SAN IGNACIO
DE LOYOLA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Carrera de Economía y Negocios Internacionales

ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL FENÓMENO DE "EL NIÑO" EN LAS EXPORTACIONES DE CAFÉ PERUANO, PERIODO 1980-2018

Trabajo de investigación para obtener el título de Bachiller en Economía y Negocios Internacionales

Yajaida Canal Saca
0000-0003-1872-910X

Reyna Meza Ttito
0000-0003-2459-0108

Lima - Perú

2021

Análisis del impacto del Fenómeno de El Niño en las exportaciones de café peruano, periodo 1980-2018.”

Fecha de Sustentación y Aprobación: jueves 25 de marzo de 2021.

Miembros del Comité Evaluador

Dr. Bazán Navarro, Ciro

Dr. Mougenot, Benoit

Dr. Palomares Palomares, Carlos

Índice de contenidos

Índice de Tablas **5**

Índice de Ilustraciones **6**

Índice de Anexos **7**

Resumen **8**

Abstract **9**

Introducción **10**

I. Problema de investigación **12**

1.1. Planteamiento del problema 12

1.2. Formulación del problema 18

1.3. Justificación 19

II. Marco Referencial **20**

2.1. Antecedentes 20

2.1.1. Antecedentes internacionales 20

2.1.2. Antecedentes nacionales 25

2.2. Marco teórico 28

2.2.1. Bases Teóricas 28

2.2.2. Marco conceptual 38

III. Objetivos e Hipótesis **44**

3.1. Objetivos 44

3.1.1. Objetivo General 44

3.1.2. Objetivos específicos 44

3.2. Hipótesis 45

3.2.1. Hipótesis General 45

3.2.2. Hipótesis específicas 45

IV. Metodología **46**

4.1. Tipo de investigación 46

4.2. Diseño de investigación 46
4.3. Variables 47
4.4. Muestra 49
4.5. Instrumentos de investigación 51
4.6. Base de datos 51
4.7. Plan de análisis 52
V. Resultados y Discusiones 54
5.1. Resultados 54
5.1.1. Presentación de resultados 54
5.1.2. Interpretación de resultados 68
5.2. Discusiones 68
5.2.1. Respecto a los antecedentes 68
5.2.2. Respecto al marco teórico 72
5.2.3. Respecto a las hipótesis 73
VII. Conclusiones y Recomendaciones 74
7.1. Conclusiones 74
7.2. Recomendaciones 76
VIII. Referencias 77
IX. Anexos 83

Índice de Tablas

Tabla 1: Producción total de café Arábico y Robusta (en miles de sacos por 60 Kg) ... 12

Tabla 2: Exportaciones de café tostado, grano y soluble (en miles de sacos de 60 Kg) 13

Tabla 3:Variables del modelo propuesto. 47

Tabla 4: Estadística descriptiva de las variables del modelo..... 54

Tabla 5: Matriz de correlaciones de las variables..... 56

Tabla 6: Prueba de causalidad de Granger. 57

Tabla 7: Estadísticos descriptivos de las variables en logaritmos. 58

Tabla 8: Cuadro resumen de la prueba de Dickey Fuller en nivel. 59

Tabla 9: Cuadro resumen de la prueba de estacionariedad de DFA..... 59

Tabla 10: Cuadro resumen de la prueba de Phillips Perron. 60

Tabla 11: Estimación del modelo con las variables transformadas..... 61

Tabla 12: Cuadro resumen de los supuestos del modelo..... 62

Tabla 13: Estimación del modelo con quiebre. 66

Tabla 14: Estimación del modelo sin quiebre en la variable PFOB..... 66

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Precios internacionales de café peruano en dólares por libra. 14

Ilustración 2. Nivel de caudal promedio del río Piura (periodo 1920-2017)..... 15

Ilustración 3. Historial de eventos FEN categorizados según su magnitud. 16

Ilustración 4. Ley de Oferta y Demanda de Marshall..... 33

Ilustración 5. Impacto de la caída de los precios en las exportaciones. 35

Ilustración 6: Índice Oceánico El niño (ONI) 42

Ilustración 7. Tendencia de las variables XC, PFOB y SC en el periodo 1980-2018.... 55

Ilustración 8. Comparación de la estabilidad de Cusum y Susum Cuadrado del modelo. 65

Índice de Anexos

Anexo 1: Base de datos de las variables del modelo. 83
Anexo 2: Data histórica de los eventos de FN. 84
Anexo 3: Estadísticas descriptivas de las variables del modelo. 84
Anexo 4: Estadísticos descriptivos de las variables transformadas a logaritmos. 85
Anexo 5: Prueba de Dickey Fuller en el nivel para XC. 85
Anexo 6: Prueba de Dickey Fuller en nivel para FOB. 85
Anexo 7: Prueba de Dickey Fuller en nivel para SC. 86
Anexo 8: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para XC. 86
Anexo 9: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para PFOB. 86
Anexo 10: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para SC. 86
Anexo 11: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para XC. 87
Anexo 12: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para PFOB. 87
Anexo 13: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para SC. 87
Anexo 14: Prueba de Dickey Fuller Aumentado para errores del modelo. 87
Anexo 15: Prueba de Phillips Perron para errores del modelo. 88
Anexo 16: Prueba de normalidad de errores. 88
Anexo 17: Prueba de heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey. 88
Anexo 18: Prueba de heteroscedasticidad de White. 89
Anexo 19: Prueba de correlación mediante correlograma del modelo. 89
Anexo 20: Prueba de correlación serial de Breush-Godfrey. 89
Anexo 21: Análisis de multicolinealidad través del VIF. 89
Anexo 22: Prueba de Ramsey para determinar especificación del modelo. 90
Anexo 23: Prueba de Quandt Andrews.. 90
Anexo 24: Prueba de Ramsay 2 para verificar la corrección del quiebre 90
Anexo 25: Video de entrevista a especialista en el tema de plagas en las plantaciones de café 92

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo concretar si las variables precio total FOB (PFOB) y la producción nacional en superficie cosechada de café peruano (SC) son factores determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano (XC) con datos anuales de 1980 a 2018. Así mismo, si los eventos del fenómeno del Niño afectaron en la evolución de las exportaciones de este agro producto tradicional. Para tal fin, se recurrió a fuente de data secundaria y herramientas de investigación cuantitativa basado en metodología estadística y econométrica, específicamente, en el modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios. Después de analizar las variables mediante un modelo MCO y corrigiendo todos los errores presentados con un R^2 ajustado de 95.55%, se demostró que las variables PFOB (expresada en US$ por tonelada) y la SC (medida en tonelada por hectárea cosechada) son factores que afectan directamente en las XC (en miles de US$ valor FOB) y el fenómeno del niño no tuvo un efecto notorio en el volumen de exportaciones.

Palabras claves: exportaciones, café peruano, análisis econométrico, fenómeno del niño.

Abstract

The objective of this research is to determine if the variables total price FOB (PFOB) and national production in harvested Peruvian coffee (SC) are determining factors of the quantity of Peruvian coffee exports (XC) with annual data from 1980 to 2018 Likewise, if the events of the El Niño phenomenon affected the evolution of exports of this traditional agricultural product. For this purpose, a secondary data source and quantitative research tools based on statistical and econometric methodology were used, specifically, in the model of time series and Ordinary Least Squares. After analyzing the variables using a linear model and correcting all the errors presented, it was obtained as a result that the variables PFOB (expressed in US $ per Kg) and SC (measured in ton per hectare harvested) are factors that directly affect the XC (in thousands of US $ FOB value) and the phenomenon of El Niño did not have a noticeable effect on the volume of exports.

Key words: Exports, Peruvian coffee, Econometric Analysis, El Niño phenomenon.

Introducción

El café es el primer producto de agroexportación del Perú que se posiciona en el séptimo lugar como exportador de este producto tradicional. Es el décimo producto de exportación en el mundo y Perú es el segundo exportador después de México. Además, el 6 % del área Agrícola del país está dedicada al cultivo de este producto distribuido en 17 departamentos, 67 provincias y 338 distritos. Alrededor de 220 mil familias están involucradas en las actividades de producción de café, de los cuales, el 30% está organizado mediante las cooperativistas y un 20% se dedica a exportar directamente. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2015)

Según el informe realizado por la (Cámara de Café Peruano, 2017), a nivel mundial, existen dos especies de café: la arábica y la robusta que a la vez se clasifican en tipos. Los principales productores y, a la vez, exportadores de café son: Brasil, Vietnam y Colombia con 25%, 22% y 10 % de participación respectivamente, lo que en total constituyen el 57 % del comercio de café,. seguidos de países como Honduras, india y Perú. Y entre los principales importadores se encuentran Estados Unidos con un total de 65% de las importaciones, Alemania es el segundo importador que compra un promedio de 18 millones de sacos. Le siguen Italia (con 8 millones de sacos), Japón y Bélgica con 4.7 millones de sacos de café.

Desde el inicio de sus exportaciones, el café ha experimentado variaciones en el volumen de exportación y los precios internacionales debido a factores externos como la crisis internacional del 2007 y 2008 y la crisis del precio del petróleo del 2013 y los problemas climáticos como el fenómeno de El niño del y las diferentes plagas producto del cambio climático evidente.

El presente trabajo pretende analizar el comportamiento de la exportación del café, así como explicar las causas de las variaciones tanto del nivel de producción, el volumen de exportación y los precios internacionales y las causas indirectas. Para tal fin, este trabajo está estructurado de la siguiente manera:

En el primer capítulo se plantea y formula la problemática de la investigación. En el segundo capítulo se prosigue con la revisión de antecedentes y el marco teórico para dar mayor solidez a la investigación. En el tercer capítulo se formula los objetivos e hipótesis de la presente investigación. En el cuarto capítulo se aborda la metodología a utilizar, donde se especifica los instrumentos, variables y plan de análisis de este trabajo. Finalmente, en el capítulo cinco se muestra los resultados obtenidos, la discusión de estas y las conclusiones pertinentes.

I. Problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

En los últimos años se ha registrado un crecimiento exponencial en las exportaciones de productos no tradicionales y las materias primas procedentes de la minería. Sin embargo, las exportaciones de productos tradicionales se han mantenido constantes y en algunos casos han mostrado un ligero cambio negativo, un ejemplo de ello son las exportaciones del café. El Perú ocupa el noveno lugar como productor del café y séptimo como país exportador. Sin embargo, a pesar de esta diferencia, Perú ha logrado mantener un crecimiento paulatino en la producción de este agro producto como se muestra en la Tabla 1. En ese sentido, siendo la exportación del café una fuente importante del ingreso de divisas al país, en la presente investigación se analiza la evolución del volumen de exportación de café y las causas que generaron los cambios desde el año 1980 al 2018. (Cámara de Café Peruano, 2017).

Tabla 1: Producción total de café Arábico y Robusta (en miles de sacos por 60 Kg)

PAÍSES	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020 (Jun)
Total Arábica	86 608	86 340	101 526	94 339	104 393	97 280
Brasil	37 300	36 100	45 600	38 500	48 200	41 000
Colombia	13 300	14 000	14 600	13 825	14 300	14 300
Ethiopía	6 475	6 510	6 943	7 055	7 250	7 350
Honduras	5 100	5 300	7 510	7 600	7 000	6 500
Perú	2 900	3 500	4 225	4 375	4 380	4 500
México	2 980	2 125	3 100	3 800	3 850	4 350
Guatemala	3 125	3 125	3 400	3 600	3 500	3 500
China	2 125	1 900	1 800	1 925	2 200	2 300
Nicaragua	2 100	2 100	2 600	2 700	2 500	2 300
Indica	1 630	1 725	1 583	1 583	1 470	1 485
Otros países	9 573	9 955	10 165	9 376	9 743	9 695

Nota: *Producción Total de café. Adaptado de reporte MINAGRI 2019, por DGPA*

Según el informe del MINAGRI, en cuanto a las exportaciones Perú, como ya se mencionó, ocupa el noveno lugar entre sus competidores exportadores, con 4,2 millones de sacos para la campaña 2018/2019. (Dirección General de Políticas Agrarias, 2019).

Tabla 2:

Exportaciones de café tostado, grano y soluble (en miles de sacos de 60 Kg)

PAÍSES	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020 (Jun)
Total	123 643	133 388	133 542	131 103	137 924	136 777
Brasil	36,573	35,543	33,081	30,450	39,720	36,820
Vietnam	21,530	29,500	27,550	27,900	27,200	28,300
Colombia	12,420	12,390	13,755	12,725	13,400	13,400
Indonesia	8,720	9,896	8,174	8,010	6,150	7,845
Honduras	4,760	5,000	7,175	7,225	6,700	6,200
India	4,894	5,693	6,158	6,148	5,540	5,555
Perú	2,750	3,300	4,025	4,185	4,260	4,300
Etiopía	3,500	3,405	3,853	3,893	3,980	4,000
Uganda	3,400	3,500	4,600	4,500	4,600	4,000
México	2,560	2,340	2,865	3,220	3,220	3,340
Guatemala	3,070	3,044	3,330	3,465	3,405	3,300
Malasia	2,775	2,975	2,940	3,050	3,100	3,100
Nicaragua	1,925	2,060	2,450	2,520	2,415	2,215
Unión Europea	1,445	1,780	1,905	2,130	2,400	2,200
China	1,473	2,030	1,829	1,885	1,770	1,920
Otros países	11,848	10,932	9,852	9,797	10,064	10,282

Nota: Exportaciones de café en el mundo. Adaptado de Reporte Minagri 2019, por DGPA.

En cuanto a la variable Precio Total FOB de exportación de café peruano, según el reporte de MINAGRI, los precios internacionales del café vienen presentando caídas seguidas en el 2018 y 2019, este suceso se explica por el incremento en la producción total y también por la especulación de fondos de inversión en la bolsa de Nueva York.

En la siguiente ilustración se muestra la caída de precios internacionales del café.

Se puede apreciar una diferencia en el precio promedio de los "precios indicativos compuestos" de la OIC en el primer trimestre del 2019 respecto al 2018, para el 2018 fue de 114,26 centavos por libra y en 2019 fue de 99,9 centavos por libra, por lo que muestra una caída de 12,5%, asimismo se puede notar también una caída de 14.5% en el siguiente periodo, en cambio para el tercer periodo se muestra una leve recuperación.

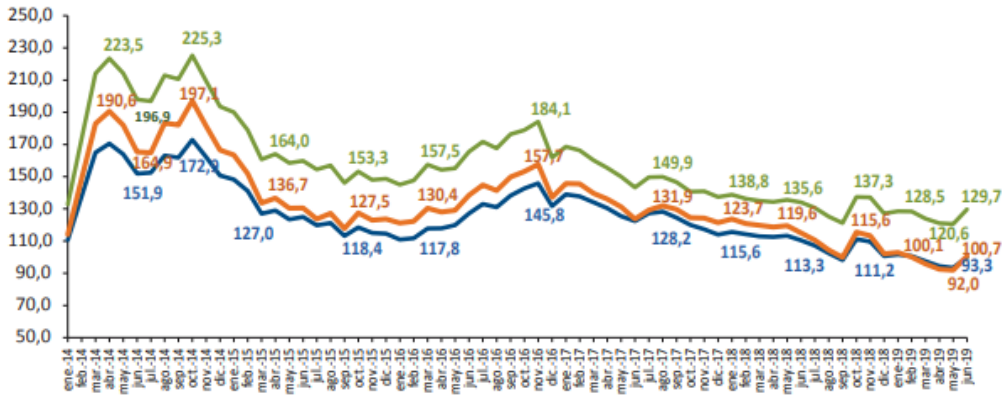


Ilustración 1. Precios internacionales de café peruano en dólares por libra.

Fuente: Adaptado de Reporte Minagri 2019, por DGPA.

Efectos del fenómeno El niño en el cultivo de café peruano

Según los reportes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el fenómeno El niño es un evento natural que tiene una manifestación interanual. Este consiste en el cambio de las corrientes marinas, tornándose más calientes generando efectos desastrosos para las especies marítimas y generando lluvias e inundaciones en la costa, sierra y selva. Esto efectos son mayores en el mar de la costa del norte del país.

Según (Takahashi, 2017), presidente ejecutivo del SENAMHI y principal investigador del Instituto Geofísico del Perú, El Niño es una definición multidimensional ya que se presenta de diferente manera. El primer evento de El niño ocurrió en 1891 y

1892, que fueron reportados por la sociedad Geográfica de Lima, se les denominó "Corriente del niño" debido que fue cerca de las festividades navideñas. Lo característico del Fenómeno del Niño (FN) son el incremento tanto en frecuencia e intensidad de las precipitaciones en la costa norte del Perú. En la siguiente figura se muestra el caudal promedio del río Piura producto de las constantes precipitaciones.

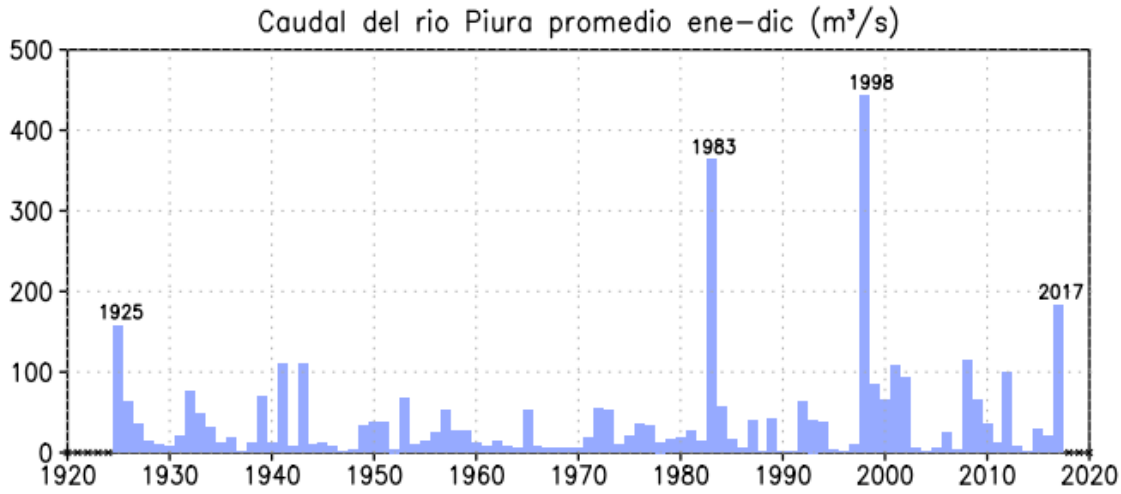


Ilustración 2. Nivel de caudal promedio del río Piura (periodo 1920-2017)

Fuente: Adaptado del artículo científico realizado por Takahashi (2017*)*.

En la figura 2 se muestra el caudal promedio anual del río Piura medido en el puente Sánchez Cerro cuyos datos, según el autor, fueron reconstruidos (1925) y completados con el promedio multianual (2017 para adelante). Se puede observar que hubo mayor caudal promedio en los 1925 y 2017 y extraordinariamente en los años 1983 y 1998. Debido al avance técnico y con ella, mayor precisión en la medición de los cambios atmosféricos se logró registrar una serie de eventos posteriores que fueron clasificados de extraordinarios a moderados. (Figura 3)

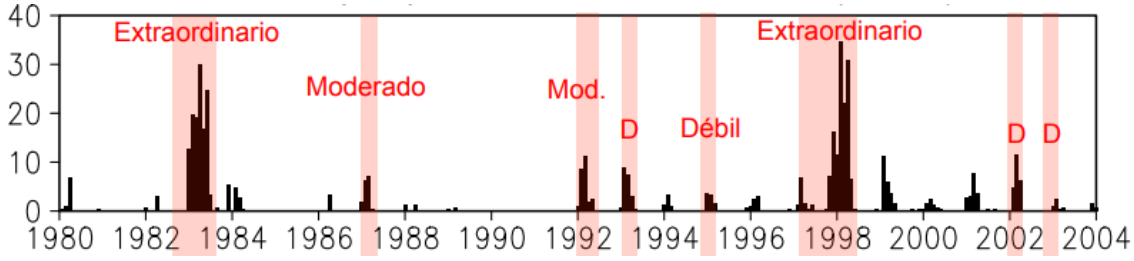


Ilustración 3. Historial de eventos FEN categorizados según su magnitud.

Fuente: Adaptado de la informe "El Fenómeno de El Niño en el Perú (Takahashi, 2016).

Nota: En la Figura 3 se muestra gráficamente los eventos de FEN ocurridos en las últimas décadas y categorizadas según gravedad.

Los eventos más fuertes de FN ocurrieron en los años 1982-1983 y 1997-1998 conocidos como "extraordinarios" por su intensidad y sus efectos negativos para la sociedad de ese entonces. Así mismo, los eventos ocurridos de 2015-2016 no ocasionaron intensas lluvias ni inundaciones, por lo que son consideradas "Fuertes" y la del 2017 coincidió con los eventos de 1925 en su intensidad y se le catalogaron como eventos "muy fuertes". (Takahashi, 2017).

Si bien, después de la definición de este fenómeno y estudios realizados por investigadores como Ken Takahashi para conocer las causas y efectos de este fenómeno, se puede implementar políticas preventivas para reducir daños y prejuicios sociales, económicos y ambientales; aún es imposible contrarrestar los daños colaterales en la producción agrícola. En ese sentido, el fenómeno del niño constituye un choque negativo tanto en la producción de agro productos tradicionales y no tradicionales. Uno de los productos más afectados por este cambio climático causado por este fenómeno es el café, que no sólo se ve afectado en el nivel de productividad sino también en la aparición de plagas que perjudican las plantaciones de café.(SENAMHI, 2014).

Es decir, el problema del Fenómeno de El Niño es que genera mayor frecuencia e intensidad de precipitaciones en el norte de Perú, esto ocasiona la aparición de diferentes plagas en los cafetales. Las plagas más frecuentes son roya amarilla y la broca. La roya amarilla se caracteriza por ser manchas amarillentas en las hojas de las plantaciones de café tipo Arábica y sus variedades y Coffea Canephora variedad robusta. La aparición de esta plaga se debe principalmente al exceso de agua, temperaturas de 21 a 25 °C y la humedad que facilita la germinación y propagación de este patógeno en las plantaciones. Es decir, los factores causantes de esta plaga son la temperatura, incremento de humedad y exceso de lluvias generado por los cambios de temperatura, coincidentemente, uno de los efectos más evidentes del Fenómeno de El Niño son el incremento de las precipitaciones. (SENASA, 2015)

Según la entrevista realizada a David Saravia (2021), en el artículo "la roya amarilla en el Perú" indica que la roya amarilla es uno de los patógenos mortales para las plantaciones de café, ejemplo de ello son las ocurridas en los años 2013 y 2014. Considera que los causantes de esta plaga, aparte de los factores ya mencionados, son el mal manejo de la maleza y sombras y la no realización de podas de renovación. (La ruta del café peruano, 2018).

Posterior a este hecho, se han emprendido diferentes políticas privadas y públicas mediante capacitaciones para reducir el impacto de la roya, a pesar de ello, los cambios climáticos y ocurrencia de eventos de Fenómeno de El Niño son impredecibles y cuantificar los efectos negativos de este hecho en la producción de café es uno de los propósitos de esta investigación.

1.2. Formulación del problema

De acuerdo con los problemas planteados, se procede a formular lo siguiente:

Problema general

¿Cuáles fueron los factores determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018?

Problemas específicos

- ¿Son los precios Internacionales determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018?
- ¿El nivel de superficie cosechada de la producción de café afecta en la variación de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018?
- ¿Cuál fue el impacto del fenómeno de El Niño en el nivel de exportaciones del café peruano?

1.3. Justificación

La economía peruana está catalogada como una pequeña economía abierta, lo cual implica que pueda realizar actividades de exportación e importación con el resto de los países del mundo. Según el BCRP (2018), el comercio internacional representa el 26% del producto Bruto Interno de la economía peruana, es por esta razón que es de gran importancia estudiar las exportaciones qué factores y qué relación existe entre estas, de esta manera conocer el mejor desempeño de estas para las exportaciones. La mayor cantidad de divisas que ingresan al país se deben a las exportaciones de materias primas, los cuáles pueden ser minerales, productos tradicionales y no tradicionales.

El café se posiciona como el primer producto agrícola en el Perú que se exporta, aportando la cuarta parte de las divisas provenientes de las agroexportaciones generando mayor empleo en el país. La implicancia de este producto no sólo es en el ámbito económico sino, también tiene una trascendencia social y ambiental para el país, debido a que el café es el sustento económico de más de 223 mil familias de productores locales y porque dicho producto se cultiva en 7 regiones como Junín, San Martín, Cajamarca, Cusco, Amazonas, Huánuco y Pasco. (Programa de Green commodities, 2017).

Esta investigación es importante porque permitirá implementar políticas comerciales en la exportación de productos tradicionales y aumentar para conocer el tipo de relación y cómo es que afectan las distintas variables a las exportaciones del café peruano, ya que para el 2017 este producto se vio afectado por el fenómeno del niño y la Roya amarilla. Asimismo, permitirá crear antecedentes para futuros análisis que facilitará comprender y relacionar todo el entorno a las exportaciones del café peruano.

II. Marco Referencial

2.1. Antecedentes

En esta parte de la investigación se presenta las referencias de investigaciones científicas y académicas realizadas en el tema que se aborda. Estos antecedentes están agrupados en investigaciones internacionales y nacionales y organizados de los más recientes a los más antiguos.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Valladares (2019) en su estudio busca establecer el efecto de la roya del café en la producción de este producto en El Salvador en 2012, y a su vez, busca ver el impacto en las exportaciones. Teniendo como variable dependiente a las exportaciones, y las variables exportaciones de Honduras, el consumo interno, la producción nacional de café en El Salvador, el precio, pagado al productor, los precios en EE. UU, y la roya amarilla, el autor considera como variables dicotómicas. A través de una regresión múltiple de MCO en dos etapas, encuentra que la roya no afectó notablemente a la cantidad exportada ni al valor en término monetario.

Bastianin et al. (2018a) tuvo como objetivo determinar la influencia de los fenómenos naturales causados por fenómenos como el Niño o La Niña en el nivel de producción, las exportaciones (en miles de sacos de 60kg) y el precio del café colombiano. Los datos fueron de frecuencia mensual 1990 a 2016. Los investigadores obtuvieron la data de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, de la Federación Colombiana de Cafetaleros y del Índice de Precios al Consumidor de Estados Unidos (expresado en dólares estadounidenses). Aplicaron la metodología de VAR por tratarse de series de tiempo. La especificación econométrica que realizaron resultó significativa. Concluyeron que el impacto de los cambios

climáticos causados por el fenómeno de El niño constituye un shock positivo por el lado de la oferta haciendo aumentar la producción y exportación y disminuyendo el precio real del café. En cambio, el fenómeno de La Niña representa un shock negativo para la producción de café colombiana ya que deprime la producción y exportación de café colombiano y aumenta el precio. Empero, ellos concluyen que el impacto general de estos shocks es mínimo, en otras palabras, los choques de demanda internacional son más relevantes que los choques de oferta para explicar las variaciones en los precios colombianos.

Tolentino y Vera (2018) en su publicación buscaron determinar la repercusión de las variables de competitividad como la calidad, la producción laboral y el precios sobre las exportaciones del café de México (Xicotopec-Puebla) a EE.UU. Para este estudio se utilizó un enfoque de recolección de datos primarios, se apoyó en un cuestionario, asimismo se analizó a través de la escala de Likert donde resultó que la variable competitiva que más influye en las exportaciones del café hacia el mencionado destino fue la calidad. Por otro lado, la variable productividad laboral y el precio resultan presentar una regular competitividad.

Ramos (2016) en su publicación buscó evaluar la influencia de la devaluación del peso colombiano en el volumen de las exportaciones de las principales zonas de producción del café en Colombia, para esta investigación se adicionaron variables explicativas con el fin de evadir sesgos futuros mediante un modelo de data panel con efectos aleatorios, concluyeron que la variable nivel de exportaciones está directamente relacionada con el nivel de producción de café colombiano.

Valencia (2016) en su publicación efectúa un análisis comparativo en las exportaciones de café de Colombia, Guatemala y México hacia el mercado de Estados Unidos, mediante la evaluación de tres indicadores: Indicador de cuotas de exportación CMX y cuotas de importación CMI, indicador de especialización de Bolassa, y el indicador de intraproducto. Esta investigación concluyó en que México y Guatemala han ido incrementando espacio en la competitividad de exportaciones a partir del 2012, lo que es contrario con Colombia que ha ido reduciendo gradualmente la competitividad en las exportaciones.

Según Chavarría et. al. (2015), en un informe técnico para el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), sostienen que, si bien no existe información científica o datos estadísticos que demuestren el impacto del Fenómeno de El Niño en la agricultura de los países de Latinoamérica, se ha atribuido a este evento; el aumento de precipitaciones, las sequías y cambios atmosféricos que afectan el rendimiento de los cultivos y la ganadería. Este informe tuvo como propósito revisar toda la información técnica y estudios realizados sobre el Fenómeno de El niño para determinar el impacto de este en la agricultura de la Américas y proveer las recomendaciones adecuadas a los decisores en este sector.

Cada región tiene su propia característica geográfica; por lo que, los impactos de este fenómeno también son diferentes en cada país. Sostuvieron que, a lo largo de la historia, la ocurrencia de este fenómeno, las más graves o extraordinarias como la de 1982-1983 y 1997-1998 causaron miles de víctimas mortales y millones de pérdidas materiales, causaron sequías en el sur de Perú y lluvias intensas y persistentes en otras regiones que causaron inundaciones. Así mismo, sostienen que el Fenómeno de El Niño propicia la aparición de diversas plagas en los cultivos de diversos productos y

enfermedades para los ganados, el incremento de la temperatura de la superficie del mar, ríos, lagos y lagunas ocasionan la extinción de muchas especies y con el cambio del clima constante por el calentamiento global, serán mayores los efectos. (Chavarría et al., 2015)

Entre las principales recomendaciones para contrarrestar estos daños es optar acciones preventivas con consistan en estrategias de gestión de riesgos tanto para agricultura familiar como la agricultura intensiva, lo cual se puede lograr tomando en consideración experiencias anteriores de estos eventos naturales, innovar para la resiliencia de la agricultura como generando nuevas técnicas genéticas para lograr especies adaptables a los cambios de clima (sequía, inundación, etc.), cuidar los suelos, el agua, los bosques, etc. Además, innovar en sistemas de alerta para detectar con prontitud la ocurrencia de este fenómeno y la capacitación técnica de los grupos de interés y la comunidad. (Chavarría et al., 2015)

Jiménez y Massa (2015) buscan estudiar el efecto de variables climáticas como la precipitación, temperatura media, mínima y máxima en la producción de café en Ecuador (cantón de Espíndola, provincia de Loja), mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinario para encontrar la relación entre las variables climáticas mencionadas y la producción del cafeto. Donde se concluye que la producción de café y la precipitación resulta tener una relación directa, asimismo se da este resultado con la superficie cosechada. Sin embargo, el resultado respecto a la producción y la temperatura máxima y media es inversa.

Figueroa et al. (2015) evaluaron el impacto de los precios internacionales de café seleccionados por la OIC, y los precios futuros promedios dados en los mercados

bursátiles de Londres y Nueva York, en el nivel de producción y exportación de este arbusto. Para esta investigación se efectúo dos modelos estimados mediante el modelo partial least squares, debido a que en el modelo de RLS se presenció problemas. Siendo los resultados, los precios internacionales influyeron significativamente en la evolución de la producción global y las exportaciones.

Amaya y Lanuza (2014) en su artículo "Nicaragua And Coffee Export. A Regresion Analysis" en el que busca explicar la conexión entre los inconstantes volúmenes de exportación de café oro, los precios promedios cosechados por quintal de café de los productores y el área cultivada (en manzanas) para Nicaragua. Para lo cual, se usó el modelo de regresión lineal múltiple, como resultado confirmaron la relación significativa entre las variables, con un R cuadrado de 68%, así mismo, otros indicadores demuestran esta misma significancia.

Málaga y Willians (2010) en su artículo respecto a la competitividad de la producción de café mexicano tuvieron como objetivo analizar la evolución de las exportaciones del café y otros productos agrícolas frente al cambio al cambio del nivel de competitividad de este agro producto en el mercado internacional. Utilizaron la metodología económica-comercial de la Ventaja Comparativa Revelada (VCR) y análisis adicional respecto a la diversificación de la oferta del café mexicano. Después de realizar dichos análisis, concluyeron que, a pesar del aumento de las exportaciones de productos agrícolas, de acuerdo con el VCR, la participación de dichas exportaciones en el total de exportaciones se había reducido en el periodo de análisis. Asimismo, que la diversificación en la exportación de productos tradicionales y no tradicionales fue primordial para el incremento de la competitividad de las exportaciones del país.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Castañeda (2018) en su investigación pretendió demostrar la existencia de factores que determinan el nivel de exportaciones en los años 1994-2016, en este estudio optó por analizar las variables ingresos per cápita de los países que más consumen el café peruano con respecto a al precio de su sustituto. Para esta investigación utilizó data de tipo corte longitudinal, mixto y descriptivo, no experimental, para realizar este trabajo se usó información recolectada. De esta manera demostraron que las exportaciones del aromático con el precio mundial del producto sustituto están relacionadas directamente, este resultado también es similar con el ingreso per cápita, sin embargo, mantiene una relación negativa entre las exportaciones con el precio mundial del café.

Delgado (2018) en su tesis evalúa si existe una relación entre las exportaciones tradicionales del Perú y el Producto Bruto Interno de China, el tipo de cambio real, y el precio internacional del cobre a Largo Plazo a través de un enfoque de vector de corrección de error VEC donde resulta que el PBI del país extranjero afecta directamente a las exportaciones tradicionales, en cambio el tipo de cambio real bilateral afecta de forma negativa a la variable dependiente.

Zevallos (2017) analizó el efecto del TLC Perú-Estados Unidos en las exportaciones de café peruano al mencionado destino durante el periodo 2003-2014, mediante un análisis de causalidad a través del desarrollo de un modelo dinámico Inter temporal encontró que la variable exportaciones de café colombiano tiene un efecto positivo sobre la variable determinística. También demostró que el precio tiene un efecto parcial en las exportaciones de café peruano al país destino, y que, además, el precio de un producto sustituto como el té no es significativo para este modelo, y la variable

términos de intercambio obtuvo un coeficiente negativo, mostrando que ante un aumento de 4 %, el monto de exportaciones del café peruano disminuyó en 1 %.

Márquez Romero et al. (2016) en su artículo buscó establecer la sustentabilidad ambiental de la producción del café después de un proceso de certificación orgánico en la provincia de La Convención, departamento Cusco. Para esta investigación utilizaron el método a análisis multicriterio aplicado a fincas de café. En la investigación consideraron 1520 fincas como población y 661 como muestra. La herramienta de investigación fue la encuesta y lo realizaron en dos momentos: antes y después de la certificación orgánica. La unidad de medida de los efectos de la certificación orgánica fue el Indicador General Ambiental (IA). Si la IA era mayor que 2 de 4 puntos como máximo, se podía concluir como sustentable. Como resultados obtuvieron que antes de la certificación la IA resultó 2.08 y después de la certificación IA=2.71, equivalente al 91.10% de variación mostrando una gran diferencia la certificación orgánica en la producción del café. así mismo, la producción de café de 29.14% y con el sistema orgánico se mejoró la calidad logrando en Indicador de Sustentabilidad Económica (IK=2.06) cuando con el sistema convencional el máximo era en IK=1.61. Concluyeron que el sistema orgánico es eficiente para alcanzar mayor productividad en las cafetaleras cusqueñas.

Tudela (2015) buscó identificar los determinantes para la producción orgánica cafetalera en Perú, en esta investigación empleó un enfoque descriptivo y econométrico, mediante la fuente de información de Cenagro 2012. Concluyó que la mayoría de los productores vienen aplicando técnicas de producción orgánica (no usan productos químicos, usan guano y estiércol) y que para mejorar la producción orgánica depende de factores como el capital social, en las tres zonas del país (norte, centro y sur) para mejorar

la agrupación de los productores; y el financiamiento, también es una variable importante para la producción orgánica debido a que permite la adquisición de tecnología para mejorar la productividad en la producción. Asimismo, señala que la política pública también es un factor importante en la producción, porque de ello dependerá el fortalecimiento de las capacidades a través de programas, el autor sugiere que se implementen más programas como los que viene haciendo el MINAGRI a través del programa Agroideas.

Ayme (2016) buscó medir el efecto de las variables tipo de cambio real (TCR) y la demanda internacional (DE) de café proveniente de Junín en los años 2002 a 2012 según la teoría de comercio exterior. Como herramientas de investigación utilizó las técnicas y métodos econométricos debido a que su data fue series de tiempo. Consideró variables como la exportación de café en Tn, promedio del índice de producción industrial de Estados Unidos y Alemania y el Tipo de cambio Real bilateral. Su fuente de data fue Adex Data Trade, BCRP y Banco Mundial. Después de los análisis realizados en Excel y Eviews concluyó que el TCR y la DE tienen un impacto positivo en las exportaciones de café. Asimismo, el nivel de producción de café en ese periodo fue variada debido a factores económicos internacionales.

Angulo y Cabello (2020) tuvieron como objetivo principal determinar la relación existente entre las exportaciones y el crecimiento económico en el Perú. Basaron su investigación en el supuesto de que las exportaciones tienen un impacto positivo en el crecimiento económico. Para confirmar dicha hipótesis realizaron análisis con herramientas y métodos estadísticos y econométricos. En el análisis también consideraron efectos de eventos externos e internos en el aspecto económico, social y político. La data

utilizada estaba constituida por series de tiempo comprendidos entre los años 1980 y 2016. Concluyeron que, si las exportaciones crecen en un 1%, el PBI aumentará en 0.15821 en LP. Si las exportaciones tradicionales aumentan en 1%, el PBI del país se incrementará en 6.55625 en el LP y en las tradicionales en 0.20746. En estos resultados se puede observar la importancia de promover mayores exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Bases Teóricas

El estado de arte de la presente investigación se sustentará a partir de teorías económicas como la economía internacional, comercio internacional, ventajas comparativas y absolutas.

Teoría clásica del comercio Internacional

En el mundo moderno todas las economías de las naciones se encuentran con un alto grado de interdependencia, ya no existe una nación en aislamiento (autarquía), debido a que en todo campo de economía de una nación se encuentran vinculadas con otras naciones como es en las inversiones, finanzas, producción de bienes y servicios y empleo (Carbaugh, 2009b).

De esta manera autores reconocidos como Krugman y Obstfeld (2006) indican que la economía internacional consiste en estudiar los argumentos que son causados debido a los eventos específicos que puedan suceder en las relaciones económicas entre un país con el resto del mundo. Asimismo Salvatore (1998), señala que este término económico se encarga de estudiar las situaciones de interdependencia económica de una nación con otras. El estudiar la economía internacional se justifica por los distintos

problemas que surgen en las relaciones económicas entre los países. De esta manera, Salvatore divide el estudio de la economía internacional en cuatro temas: La teoría del comercio Internacional, política de comercios internacional, balanza de pagos y ajuste de balanza de pagos.

La presente investigación se centra en el **comercio internacional**, Mochón (2006) considera a este término económico como un canje de capitales, bienes y servicios de un país con otro, y que además un país puede ser beneficiado en la producción de un bien donde adquiere una especialidad dotado. Por otra parte Larraín y Jeffrey (2013), consideran que el comercio internacional es importante porque correlaciona a los países en distintos campos económicos como las finanzas, tecnología y comercios de bienes y servicios, es por esta razón que en la actualidad el efecto del comercio internacional en la balanza comercial de cada país ha crecido significativamente.

Para este enfoque, se puede encontrar trabajos sustentados por autores como Krugman y Obsfeld (2006), Carbaugh (2009) y Mochón (2015).

Teoría de la ventaja absoluta

Desde una orientación de la escuela mercantilista[1], señalaba que un país se hacía más rico si exportaba más e importaba menos, y si estas exportaciones eran metales como oro, cobre u otro metal, consideraba que mientras una nación obtenía más oro, era más poderosa y rica.

Sin embargo, a esta teoría le contradice Adam Smith en 1776, en su libro "La riqueza de las naciones" apoyaba el pensamiento del libre comercio como una de las mejores políticas de los países. Smith replicaba que con el libre comercio un país tendría

la capacidad de especializarse en la producción de los bienes en los que producía más eficientemente que otros países, es decir que tuviera ventaja absoluta; e importar los bienes en los que era poco eficiente en la producción, es decir en los que tendría desventaja absoluta (Salvatore, 1998).

Esta teoría tenía una explicación fundamentada, pero no explicaba todo sobre el comercio internacional. Sin embargo, David Ricardo, 40 años más tarde, explicaría una parte importante del comercio internacional con su propuesta de la ley de la ventaja comparativa. Para esta teoría, el autor quien más ilustra es Adam Smith (1776)

Teoría de la ventaja comparativa

La teoría de la ventaja comparativa explicaba que a pesar de que un país no tenía ventaja absoluta podía salir beneficiado, si es que este país produciría y exportara un bien en el cual su desventaja absoluta sería menor, este bien se consideraría que tendía ventaja comparativa. A su vez un país compraría un bien de otro país si es que su desventaja absoluta de ese bien sería mayor en producir en su país, a esta actividad se nombra desventaja comparativa (Salvatore, 1998)

Asimismo, David Ricardo incorpora la diferencia en la productividad del trabajo de cada país en el intercambio de comercio internacional. Pues considera que el intercambio beneficia a los países porque incrementa la producción y el consumo.

Esta teoría se puede relacionar con los eventos actuales que se presencia hoy en día en las exportaciones, por ejemplo, Perú tiene una capacidad eficiente en la producción de productos agroindustriales, como son las uvas, paltas, mango, espárragos, café, etc. y que esto resalta en el ranking de exportaciones. Este evento porque Perú cuenta con una

gran ventaja en sus tierras y con un clima favorable. Sim embargo. También resalta por las importaciones de algunos productos en los que no tiene ventaja comparativa como como los celulares, máquinas de producción, etc. El tema en el que se centra esta investigación es los factores que impactas las exportaciones de café, por esta razón se sustenta en los siguientes trabajos anteriores desarrollados. Trabajos realizados por David Ricardo y Salvatore (1998) instruyen esta teoría.

Teoría Heterodoxa- tesis de Singer y Prebish

En 1950 H. Singer y R. Prebish, dos economistas sudamericanos analizaron el comercio internacional para países desarrollados y en desarrollo, detectando que el intercambio para los países en desarrollo era una situación desfavorable. Los países en desarrollo se especializan en productos primarios (alimentos frescos, materias primas, etc.), que estas pueden ser cambiado o sustituidos por alimentos procesados o materas primas artificiales. De esta manera los precios de sus productos tienen un comportamiento bajo. De esta manera, concluyen que el comercio internacional perjudica a los países no desarrollados por lo que Singer y Prebish sugieren que estos países deban seguir una política de industrialización a través de la sustitución de importaciones. Para esto, deberán seguir una política comercial de proteccionismo selectivos. Al presentar esta investigación por Singer y Prebish surgieron muchas críticas para la teoría neoclásica, por esta razón tres autores más apoyan el intercambio desigual, quienes son **Myrdal (1975), Emmanuel** (1969) y **Braun (1973).** También hay autores que desarrollaron investigaciones con esta teoría como son **Mallorquín (2005), Rapoport y Guiñazú (2016)**

Asimismo, autores como Ludeña (2014). Plantean una teoría económica alternativa, explicando el crecimiento de las economías de los países emergente, a pesar

de haber contrapuesto la crisis económica mundial, a través de la industrialización, que permite optar con la competitividad con las grandes potencias.

Nueva teoría clásica- Teoría de la escuela de Krugman

Esta nueva teoría se enfoca en el análisis del comercio exterior a través del poder de las organizaciones, que realizan distintas estrategias de precios para intervenir en el comportamiento de los consumidores con la publicidad brindada. Esta teoría ostenta dos términos comercio interindustrial, que considera la explicación del comercio por teoría de Ricardo y de Hecksher- Ohlin y el comercio intraindustrial se centra en el análisis de las economías de escala, la innovación, tecnología y en la experiencia acopiada por la empresa. Esta teoría también es apoyada por autores como **Dreze (1965), Gracia (2009) [1] y Jimenez y Lahura (1999)**

"Teoría económica: Análisis de los precios por Marshall"

En 1890 Alfred Marshall presenta su obra "principios de la economía" en el que explica su metáfora "tijeras de Marshall", desde un punto de vista marginalista, enseña un modelo de oferta y demanda. Aunque el origen de la ley de la oferta y demanda estaba atribuido a James Steuart. Sin embargo, Marshall realizó un análisis más completo sobre la formación de los precios, es por esta razón que su enfoque es aplicado para el análisis de la economía.

Marshall determina el precio a través de las funciones de la oferta y demanda. El modelo se aplica bajo el supuesto de un mercado libre, la explicación del modelo de la oferta y demanda consiste en que la cantidad de bienes demandados por los consumidores

[1] Ensayos: La nueva teoría del comercio internacional

y la cantidad de bienes ofrecidos por los productores está en función del precio del mercado. Asimismo, Marshall enseña el gráfico de la oferta y demanda.

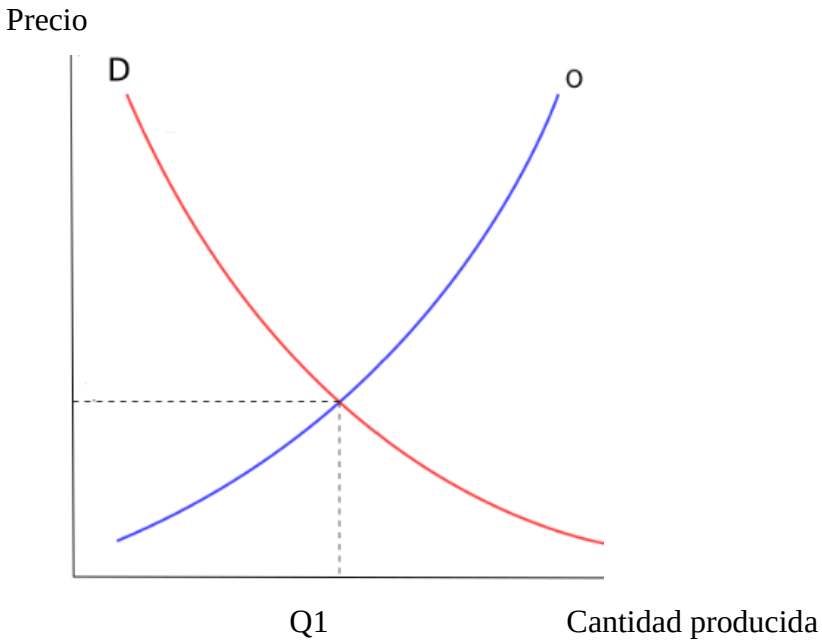


Ilustración 4. Ley de Oferta y Demanda de Marshall.

La ley de la oferta establece que la oferta es directamente proporcional al precio, cuanto más incrementa el precio, ceteris paribus, más unidades ofrecerá el productor. En cambio, la ley de la demanda es inversamente proporcional al precio, indica que, si los factores se mantienen invariables, cuanto más alto es el precio de algún producto, menor es la cantidad demandada (**Burneo y Larios, 2015)**

Bajo esta teoría, la investigación se desarrolla con la función de la oferta, para especificar y llegar al modelo, a continuación, se cita al economista peruano Juan León Mendoza, quien explica que una de las variables que afectan a las exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales en el Perú son los precios. Finalmente, esta teoría es aplicada para el análisis en la economía, y se puede encontrar trabajos que ejemplifiquen esta teoría León (2010) y Burneo y Larios (2015).

Impacto del precio internacional en las exportaciones para una economía en desarrollo

Esta teoría está sustentada por el economista peruano León (2011) quién plantea que los precios internacionales se determinan a través de la relación entre oferta y demanda de exportaciones. Además, este autor cita "por ley de la oferta" que la cantidad ofertada depende del precio internacional del bien P*. Y también agrupa a las otras variables que puedan afectar a las exportaciones como lo avances tecnológicos, los precios esperados por los vendedores, etc. en SA.

$$Q_{SA} = Q_{SA}(P*, S_A) \qquad (1)$$

Las exportaciones X de una economía en desarrollo, define como la resta entre el volumen ofrecido (Qs) y el volumen requerido (Qd).

$$X = Q_S - Q_D \qquad (2)$$

Asimismo, explica que la oferta depende de los precios relativos del bien (p), y de forma inversa de los factores productivos (pf). Además, incluye a las otras variables que puedan afectar a las exportaciones otro grupo denominado OS

$$Q_S = Q_S(P, PF, OS) \qquad (3)$$

Asimismo, esta teoría explica que las economías en desarrollo exportan materias primas o commodities, presentando una baja elasticidad del precio demanda. De esta manera, se entiende que una recesión y una disminución en la demanda exterior de los países avanzado se traducirá en caídas bastante fuertes en el precio internacional. Este evento afectaría a las exportaciones de las economías pequeñas.

León explica que las exportaciones de productos tradicionales son inelásticas, en cambio los productos de exportaciones no tradicionales son elásticas. Siguiendo con esta teoría, una caída en los precios afectará más a las exportaciones de productos no tradicionales (León, 2010).

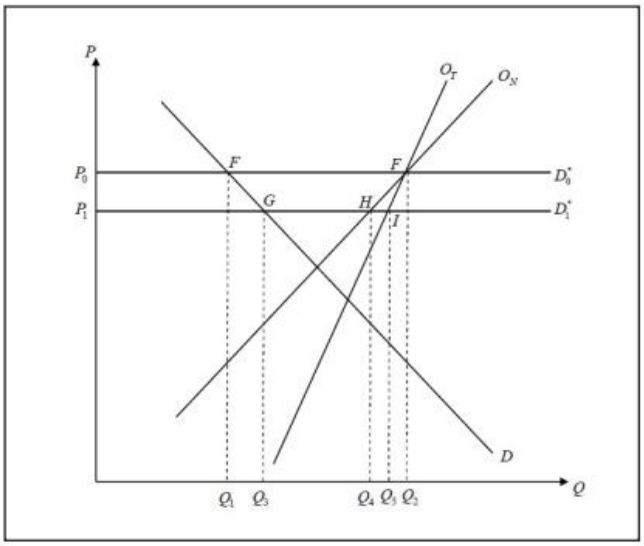


Ilustración 5. Impacto de la caída de los precios en las exportaciones.

Fuente: Adaptado de "Crisis económica internacional de las exportaciones de una economía pequeña" por Juan León (pág 34).

Producción nacional de productos primario

Carbaugh (2009a) explica que la economía en países en desarrollo dependen en su mayoría de un solo producto o algunos productos primarios. Este evento conlleva a tener distintos problemas, por ejemplo, sea el caso de la producción de un producto agrícola y que ocurra eventualidades externas como la naturaleza, problemas en las cosechas o una reducción en la demanda del mercado del producto agrícola. Este evento negativo podría afectar significativamente en la producción del producto y a su vez a las exportaciones, también en los ingresos nacionales.

La oferta del productor de un bien X puede depender de variables como es el precio del bien, el precio en los mercados, precio de los insumos, la tecnología; y para un producto agrícola puede depender de factores externos como el clima o problemas en la naturaleza (Salvatore, 2009).

Modelo Teórico.

Para el desarrollo del modelo de la investigación se sustenta a partir del trabajo de investigación "Nicaragua and coffee export" de Amaya y Lanuza (2014).

La Oferta y demanda de un producto o servicio dependen de distintos factores como los precios, los consumidores y las características del bien o servicio. Al relacionar la teoría planteada por Carbaugh y Salvatore, se puede notar que los problemas en la producción afectarían en la oferta de algún bien.

De esta manera se puede observar la existencia de distintos factores que explican la oferta del producto Amaya y Lanuza (2014) sustentan que la oferta de un producto agrícola también dependen del área de producción, rendimientos que se obtienen de la producción, los precios en los mercados, clima y otro factores.

Suscitan que la producción total de un producto depende de los rendimientos obtenidos y el área cultivada; y que, a su vez el valor de la producción es igual al valor de lo producido para el consumo y las exportaciones del mismo producto. De esta manera, se puede resumir que las exportaciones de un producto agrícola son afectadas por el volumen de exportación y los precios en los mercados de destino.

Para esta investigación en Nicaragua, señala que los resultados podrían ser colineales de una forma exacta, lo que indica que las variables son de una mezcla lineal de otra, y que además el R2 entre ellas sea 1. Sin embargo, otro resultado podría ser para el caso Perú.

Por lo tanto, se define el pequeño modelo que permita explicar los determinantes que afectan a los volúmenes de exportación de café peruano que dependen de variables

como la superficie cosechada de café o el nivel de producción y los precios promedios con los que obtienen en los mercados internacionales. En base a la teoría se plantea el siguiente modelo económico:

De la teoría de León (2010), se reduce a que la oferta de exportación de un producto tradicional puede depender los precios internacionales.

$$Q_S = \ Q_S(P) \qquad (4)$$

Asimismo, los problemas externos que sucedan en la producción como lo plantea el autor Carbaugh también puede impactar en la producción y por tanto en las exportaciones. Como la investigación también se sustenta en la investigación de Amaya y Orozco, se plantea el modelo que las exportaciones dependen de la superficie cosechada y los precios promedios.

Modelo econométrico

$$XC = \beta_0 + \beta_1(PFOB) + \beta_2(SC) + \beta_2(FN) + \mu \qquad (5)$$

$\boldsymbol{XC}$: Volumen de exportaciones de café peruano (expresada en toneladas)

$\boldsymbol{PFOB}$: Precio total en valor FOB por cada tonelada exportada (expresada en miles US$)

$\boldsymbol{SC}$**:** Superficie cosechada de la producción de café peruano (expresada en hectáreas).

FN: Fenómeno de El Niño, variable cualitativa.

Constituyéndose el modelo a estimar en esta investigación.

2.2.2. Marco conceptual

En esta parte de la investigación se procederá a definir los términos a utilizar en la investigación: Para empezar, aunque aparentemente se parezcan, los términos comercio internacional, comercio exterior y negocios internacionales guardan diferencias entre sí:

Comercio Internacional:

En comercio internacional y exterior se habla de intercambio de bienes y servicios de un país con otro, es decir hay una alta intervención del estado en las transacciones.. La diferencia es que el comercio internacional engloba las importaciones y exportaciones de bienes y servicios a nivel mundial o global. Por ejemplo, se puede mencionar el comercio internacional del café o el petróleo que son productos que se transan a nivel mundial y tienen estandarizados tanto los recios como la calidad. Este comercio se mide mediante el ingreso y salida de divisas y las balanzas comerciales de cada país. Además, los bienes objeto de transacción se cotizan en bolsa de valores internacionales.

Comercio Exterior

Se define como una serie de transacciones de intercambio de bienes y servicios de un país con el resto de los países del mundo (de manera bilateral o trilateral), normalmente lo maneja el gobierno y está relacionado con la economía de un país. En el comercio exterior, son los gobiernos que implementan políticas comerciales para fomentar crecimiento en sus exportaciones o importaciones. En el caso de Perú se encuentran Promperú, Sierra Exportadora, Mincetur, Minagri entre otras instituciones.

Negocios Internacionales

Son transacciones compra- venta entre privados (empresas) con otras empresas privadas o gobiernos de otros países. Estas empresas pueden ser transnacionales,

corporativos o multinacionales. El objeto en transacción pueden ser bienes o servicios. Que por medio de contrato o negociaciones se realizan las operaciones que definen un negocio internacional.

Ventaja Absoluta

Este término fue estudiado y postulado por Adams Smith, en ella postuló que una nación tiene ventaja absoluta frente a otra cuando produce un producto a un bajo costo mientras que al otro país le generaría mayor costo producir el mismo producto. Al producir cada país un bien en el que tiene ventaja absoluta en los costos e importar los productos que le costaría más producir generaría un beneficio mutuo. Esta es una teoría que no se aplica en el siglo XXI, y se considera una definición teórica solamente. (Veletanga, 2014)**.**

Ventaja comparativa

Esta teoría fue propuesta por David Ricardo en discusión con la teoría de Adams Smith. Sostiene que los países no deben tener ventaja absoluta para producir y exportar un bien o servicio, sino, basta con tener un costo relativo más bajo que otros países. A este costo relativamente bajo en comparación con la producción de otros bienes se le conoce como costo de oportunidad. Es decir, para la realización de comercio exterior o internacional basta con tener un costo de oportunidad bajo y beneficiarse de las ventajas de dicha transacción logrando que ambas partes satisfagan sus necesidades.

Ventaja Competitiva

La ventaja competitiva se define como una característica que diferencia a un ente (empresa, país o persona) frente a otras posicionándoles en una puesto superior o más

competitiva. Estas diferencias pueden ser atributos que dependen del sujeto o ventajas externas aprovechadas al máximo. Según Michel Porter, La ventaja competitiva se puede evidenciar en una empresa de tres maneras: en liderazgo en costos bajos, diferenciación del producto ofrecido y la correcta segmentación del mercado. Así mismo, a esto se le añade las fuentes de la ventaja competitiva que son los aprendizajes, la experiencia y el conocimiento. Este tipo de ventaja se define como el aprovechamiento de las ventajas comparativas al máximo.

Exportación

Se define como la venta de un producto (bien o servicio) determinado de un país a otro. El país que realiza la venta es el país productor, emisor o simplemente exportador. En cambio, el que recibe el producto o compra es el importador. La exportación es posible gracias a la apertura al comercio internacional. Las exportaciones e importaciones de un país son importante para el ingreso de divisas que es una fuente importante de ingreso al producto nacional (PBI). Estas transacciones se miden en la balanza de cuenta corriente. (BCRP, 2020)

Exportaciones tradicionales

El término tradicional hace referencia a la trascendencia en el tiempo. En ese caso, se refieren a la exportación de productos que se vienen produciendo y exportando por bastante tiempo y que han constituido y aún continúan siendo las principales fuentes de ingreso para el país. En el Perú, los principales productos tradicionales son el café, el algodón y la caña de azúcar.

Exportaciones no tradicionales

Los productos no tradicionales son los agro productos que por la promoción de consumo o la tendencia mundial de consumo se han convertido en pocos años como productos boom de exportación. Dentro de estos productos se encuentran las frutas, las hortalizas, cereales y otros productos frescos como son: los arándanos, la palta, espárragos, uvas entre otros.

Descripción de producto: Café

El café es un arbusto quepertenece a la familia Rubiaceae, género coffea. Entre las principales especies están el café Arábico y Liberica. Entre las principales variedades se encuentran la Typica y la Robusta. Según ICO, existen otras 25 especies, la mayorá originarias de África. La diferencia entre las principales especies de café, Arábica y Robusta son:

El café es principal agro producto tradicional y el segundo producto commodity en el mundo. Es uno de los productos con mayor influencia económica en el país y el que genera mayor empleo en el proceso de producción. Las principales variedades cotizadas en el Perú son el café arábico, Good Hard Bean, Hard Bean y -medium Hard Bean..

Tratados de Libre comercio

Un tratado o acuerdo comercial es una estrategia comercial para mejorar el desempeño o evolución de las exportaciones e importaciones y hacer más eficiente el comercio internacional. La principal finalidad de los tratados comerciales es la reducción o eliminación de barreras comerciales como son los aranceles, las cuotas o cualquier barrera de otro tipo que impida el normal desarrollo del comercio internacional.

Fenómeno natural El niño

Este fenómeno se define como un evento de calentamiento de las aguas marítimas-costeras generando un cambio de temperatura atmosférica, la cual, está relacionada con las olas del mar ecuatoriano. Este fenómeno tiene efectos positivos como negativos.

Según los reportes de SENAMHI, el Perú ha experimentado más de 25 eventos de importantes de este fenómeno, de los cuales, el que tuvo carácter extraordinario y con mayor daño colateral fue el de los años 1997-1998. Asi mismo, SENAMHI se vale del índice de Océanico El Niño (ONI) para medir este fenómeno, cuyos indicadores se muestra en la siguiente gráfica:

Ilustración 6: Índice Oceánico El niño (ONI)

Categoría	Indice Oceánico El Niño (ONI)
Cálido fuerte	Mayor o igual a +1,4
Cálido moderado	Mayor que +0,9 y menor que +1,4
Cálido débil	Mayor que +0,5 y menor que +1,0
Neutro	Mayor que -0,5 y menor que +0,5
Frío débil	Menor que -0,5 y menor que -0,9
Frío moderado	Menor que -1,0 y menor que -1,5
Frío fuerte	Menor o igual que -1,5

Fuente: Extraído del informe SENAMHI (2018)

Según Takahashi, debido al calentamiento global y la variación constante de la temperatura de la superficie del mar causaría que el fenómeno de El Niño ocurra con mayor frecuencia en el futuro, pero con características diferentes cada año; por ello la importancia de conocer la magnitud de dichos eventos naturales y poder gestionar los futuros riesgos para las actividades económicas y la sociedad misma. (SENAMHI - Perú, 2018)

Instituciones y organizaciones implicadas en el tema de estudio

OIC, es la Organización Internacional y gubernamental del café, su misión es juntar a los gobiernos que importan y exportan el café para confrontar las distintas situaciones que contrarresta el sector cafetalero de mediante la cooperación internacional (International Coffee Organization, 2020). Contribuye con el crecimiento del sector cafetalero mundial de forma sostenible y también al descenso de la pobreza de los países en desarrollo al:

- ✓ Buscar financiamiento para proyectos que poyen la economía global del café
- ✓ Suscitar la calidad de café a través de programas
- ✓ Promover las actividades estratégicas para mejorar la capacidad de pequeños agricultores
- ✓ Fomentar programas de capacitación para fortalecer el ámbito tecnológico para el café
- ✓ Facilitar información económica del sector en el mundo, asimismo permitir información científica objetiva e integral, etc.

FAO, como Organización de la Alimentación y la Agricultura ha sido creada en 1945, es un organismo parte de las Naciones Unidas que promueve la seguridad en la alimentación, elevando los niveles de nutrición, mejorando e impulsando las buenas prácticas agrícolas, apoyando a la población rural y colaborando al crecimiento de la economía mundial (Food Agriculture Organization of the United Nations, 2020)

ITC, como Centro Internacional de Comercio forman parte de la OMC y las Naciones Unidas. Esta institución fomenta a que las empresas en países en desarrollo mejoren y desarrollen competitividad en el mercado global, de esta manera contribuyendo al desarrollo económico y ayudando a lograr con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (International Trade Center, 2020).

La Cámara de Café y Cacao, es una organización que fue creada en 1991 a partir de ello compila a las empresas privadas de la industria cafetalera, de igual modo con los productores y exportadores. Su objetivo es impulsar la promoción y expansión de la actividad cafetalera con el entorno internacional. Asimismo, en su página web (https://camcafeperu.com.pe/) da a conocer toda la información relacionada al café peruano como los datos de exportación, características, zonas productivas del café, etc. (Cámara de Café y Cacao, 2020.).

III. Objetivos e Hipótesis

En esta parte de la investigación, en base a la formulación del problema de investigación se procede a formular los objetivos de la investigación con sus respectivas hipótesis.

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo General

Establecer los factores determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018.

3.1.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar si el precio total FOB es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018.
- ✓ Comprobar si el nivel de superficie cosechada (Ha) de la producción de café es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre los años 1980-2018.
- ✓ Analizar el impacto del fenómeno de El Niño en el nivel de exportación del café peruano.

3.2. Hipótesis

La presente investigación intenta verificar las siguientes hipótesis:

3.2.1. Hipótesis General

H0: Los determinantes de la cantidad de exportaciones de café peruano entre los años 1980-2018 no son el precio total FOB ni el nivel superficie cosechada.

H1: Los determinantes de la cantidad de exportaciones de café peruano entre los años 1980-2018 son el precio total FOB y el nivel de superficie cosechada.

3.2.2. Hipótesis específicas

HE1:

H0: El precio total FOB no es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre os años 1980-2018.

H1: El precio total FOB es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones del café peruano entre os años 1980-2018.

HE2:

H0: El nivel de superficie cosechada (Ha) de la producción de café no es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones entre los años 1980-2018.

H1: El nivel de la superficie cosechada (Ha) de la producción de café es uno de los determinantes de la cantidad de exportaciones entre los años 1980-2018.

HE3:

H0: El impacto del Fenómeno de El Niño en el nivel de exportación del café peruano **no** fue significativo.

H1: El impacto del Fenómeno de El Niño en el nivel de exportación del café peruano fue significativo.

IV. Metodología

En esta sección se procederá a plantear la metodología a utilizar en la investigación: tipo y diseño de investigación, las variables incluidas en el modelo y su respectivo cálculo de muestra, los métodos e instrumentos necesarios para el análisis de datos y una descripción secuencial del plan de análisis.

4.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de enfoque cuantitativo y tipo explicativo. Es cuantitativo porque se utilizó variables económicas cuantitativas y se requirió de herramientas matemáticas, estadísticas y econométricas para analizar las variables de la investigación. Es explicativo porque, en base a las teorías de economía internacional, esta investigación intenta explicar las correlaciones que existen entra las variables con la variable cualitativa FN y para el análisis de las variables del modelo propuesto se aplicó el método deductivo. (Larios Meoño et al., 2016)

4.2. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación esta direccionada a concretar los objetivos de la investigación y comprobar las hipótesis propuestas y se caracteriza por ser no experimental, de corte longitudinal y correlacional.

Es no experimental porque los datos utilizados en esta investigación son de fuente secundaria sin ser manipulados convencionalmente. Se aplicó el método de corte longitudinal en base a los datos de las variables económicas obtenidas de fuente secundaria. Es correlacional porque busca determinar el tipo de relación que existe entre la variable dependiente (Volumen de exportaciones) y las variables independientes superficie cosechada y precio total valor FOB.

Con ese fin, se recopiló datos de segunda fuente de base de datos como Minagri y el BCRP. Para el análisis de los datos se aplicó métodos estadísticos y econométricos con apoyo de los softwares Excel y Eviews. El método econométrico aplicado es la regresión múltiple y el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los datos de las variables son anuales y se obtuvo una muestra de 38 elementos (periodo 1980-2018) para un mejor análisis estadístico y obtener significancia en las regresiones.

4.3. Variables

En el modelo de la investigación se ha incluido las siguientes variables:

Tabla 3:

Variables del modelo propuesto.

Variable	Nombre	Medida	Tipo
XC	Volumen de exportación de café	Toneladas	Dependiente
SC	Superficie cosechada de la producción de café.	Hectáreas	Independiente
PFOB	Precio total en valor FOB	En miles US$	Independiente
FN	Fenómeno de El Niño	Variable cualitativa	Independiente

Fuente. Elaboración propia

Las variables utilizadas en esta investigación son de tipo cuantitativo a excepción del fenómeno natural El niño. Estas variables se eligieron de acuerdo con las investigaciones anteriores realizadas en el tema.

Volumen de exportaciones de café (XC)

Esta variable esta medido en miles de toneladas y considerando el periodo 2008

al 2018. El volumen de exportaciones de este producto tradicional ha ido experimentando un crecimiento progresivo durante las últimas décadas posicionando al Perú en el puesto noveno a nivel mundial. El objetivo de la investigación es indagar los efectos que tienen las otras variables sobre este. Es decir, es la variable dependiente de la investigación.

Superficie cosechada de café (SC)

Esta variable representa la superficie cosechada de café y está medida en hectárea. El Perú cuenta con las condiciones climáticas y diversidad de suelos para la producción de café y otros productos de exportación. Son 425,416 hectáreas dedicadas al cultivo de este producto distribuidos en a nivel nacional. La producción de café es la fuente de ingreso económico de más de 223000 familias a nivel nacional según Minagri. Del 100% de productores de café, el 80% exporta mediante una empresa exportadora.

Precio total café valor FOB (PFOB).

El precio es el valor de monetario de un bien o servicio, y es producto de la interrelación de los ofertantes y demandantes (mercado). Debido a que el café es un producto tradicional y su comercialización es el más regulado en el mercado internacional por parte de la OIC, los precios internacionales son determinados por medio de un convenio entre los países exportadores. El precio de exportación de café peruano es precio aceptante, ya que el país no es uno de los mayores productores de café. Para fines de la investigación y por tratarse de un valor monetario, esta expresado en US$ por tonelada de café.

Fenómeno El niño de 2016 (FN)

De acuerdo con la Junta Nacional de Café, el fenómeno de El niño representa uno

de los factores más perjudiciales en la producción del café ya que la escasez de lluvias o el exceso de ella generan la aparición de diferentes plagas que atacan las plantaciones de este producto. En ese sentido, se considera imprescindible incluir esta variable cualitativa en el análisis de la investigación y, sobre todo su efecto en el volumen de producción de café e indirectamente en el volumen de exportaciones de café. De este modo, se solicitó la data histórica de la ocurrencia del fenómeno del niño del periodo 1980-2018 a SENAMHI. Dicha institución respondió a la solicitud enviando una base de datos detallando los años en los que tuvo lugar estos eventos naturales categorizándolos de acuerdo con su magnitud en extraordinarios, fuerte, moderado y débil.

Así mismo, es importante considerar que en el periodo 1980-2018 se ha experimentado 18 eventos de FN, de los cuáles; 11 de estos eventos fueron de impacto débil, cuatro de impacto moderado, uno de impacto fuerte y dos de impacto extraordinario. Para los fines de la investigación se ha considerado sólo los eventos de magnitud extraordinaria y fuerte por tener mayor impacto.

4.4. Muestra

El tipo de muestreo para la presente investigación es aleatorio. Inicialmente se identifica **la población:**

XC: Para el volumen de exportación de café peruano (en toneladas) se obtiene datos a partir de 1980 al 2018(datos anuales), según la base de datos del Banco Central de Reserva BCRP.

PFOB: El precio internacional del café total en FOB (miles de US$) se tiene datos a partir de 1980 al 2018 (datos anuales) en la base de datos del BCRP.

SC: Para la superficie cosechada de café peruano (en hectáreas) se puede obtener datos en la base de datos del Minagri a partir de 1950 al 2018(datos anuales) y con el tipo de café pergamino. Teniendo en cuenta la limitación de la base de datos en cuanto a los años, se define la población conformada por las variables volumen de exportaciones (tn) de café peruano al mundo, el precio total FOB de café (miles de US$), la superficie cosechada de café peruano (ha), a partir del año 1980 al 2018 (anualmente).

N=39

Y lo que se quiere estimar es la media del volumen de exportaciones (variable cuantitativa), entonces la fórmula estadística a utilizar es:

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{E^2(N-1) + Z^2 * \sigma^2} \qquad (6)$$

N: Tamaño de la población, para el caso sería 76

Z: Coeficiente de confiabilidad que pertenece a una distribución normal, conforme a un nivel de confianza, para la investigación sería con un nivel de confianza de 95% un 1.96.

σ^2: Varianza de la variable

E: error de la muestra, para un nivel de confianza del 95% el error de la muestra es 5%.

A continuación, se estimó la varianza para la variable exportaciones de café peruano.

$$n = \frac{1.96^2 * 5988366934 * 39}{0.05^2(39-1) + 1.96^2 * 5988366934} \qquad (7)$$

n=38.5

La muestra resulta ser un aproximado de los 39, siendo el mismo resultado. Por

esta razón para la elaboración de la investigación se trabajará con una base de datos de 39 datos para cada variable.

4.5. Instrumentos de investigación

Con el fin de lograr determinar el objetivo planteado en la investigación se ha recurrido a solicitar data de fuente secundaria proveniente de las páginas Web de las instituciones BCRP, MINAGRI y en el caso de la variable cualitativa FN se solicitó información a SENAMHI.

Asimismo, para procesar la información recolectada, se utilizó la metodología estadística y econométrica aplicando el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Además, se ha hecho uso de herramientas de análisis estadístico como el Excel y el Eviews10.

4.6. Procedimiento de recolección de datos

La presente investigación cuenta con una base conformada con la información que muestran las principales instituciones relacionadas al tema. (Ver anexo 01 y 02).

Volumen de exportación: los datos se presentan a partir del año 1980 al 2019 a través de la base de datos del BCRP (https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01789AM/html).

Superficie cosechada: Se obtiene a través del MINAGRI, específicamente mediante la Serie de Estadística de Producción Agrícola (SEPA)

(http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/).

Precios FOB: Se obtiene a través de la base de datos del BCRP (https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05430BA).

4.7. Plan de análisis

Para lograr con los objetivos de la investigación se realizarán un conjunto de procedimientos con la finalidad de lograr concretar con los objetivos establecidos, los cuales, se detallan a continuación:

Primero, se recopiló la base de datos para cada variable de distintas instituciones como el Ministerio de Agricultura y Riego y la base de datos del Banco Central de Reserva de Perú. Luego de conformar los datos y ordenarlos anualmente, a partir de 1980 al 2018, se procederá hacer las estimaciones del modelo.

Se procederá hacer el análisis de los estadísticos descriptivos de las variables siguiendo un enfoque de MCO. Se analizará la desviación estándar, la simetría de las variables y la normalidad de las variables a través de la prueba de Jarque-Bera. En caso las variables presentaran una alta dispersión y no cumplan con la normalidad del modelo, se optará por aplicar logaritmo. Asimismo, se analizará el gráfico para cada variable. También, se realizarán las pruebas preliminares a la estimación del modelo como es el análisis de correlación de las variables y la causalidad por Granger.

Igualmente, se desarrollará la prueba de Dickey Fuller al modelo en logaritmo para identificar si el modelo tiene o no raíz unitaria, si el modelo presenta raíz unitaria se debe corregir con la primera diferencia y esta debe presentar estacionariedad.

Una vez estimada el primer modelo Log-log se evaluará la cointegración de las variables. Para validar las condiciones del MCO de este modelo, se comprobará la normalidad de los errores, a través del análisis del histograma de los residuos donde se

evaluará la prueba de Jarque-Bera; también, se analizará la multicolinealidad, a través del Factor Inflacionario de la Varianza (VIF); y la heterocedasticidad en el modelo, con el análisis de las pruebas Breusch-Pagan-Godfrey y White. También se probará la autocorrelación de las variables, evaluando el Durbin Watson del modelo, el correlograma y la prueba de Breusch-Godfrey; igualmente se analizará la linealidad de estas, con la prueba de Ramsey. Si el modelo cumple las condiciones de MCO, se acepta el modelo garantizando la significancia de las variables. En caso de no cumplir con estas condiciones se corrigen o se tienen que modificar las variables.

V. Resultados y Discusiones

5.1. Resultados

En esta sección de la investigación se presentará los resultados obtenidos del modelo propuesto mediante las corridas realizadas en el Eviews y el análisis econométrico respectivo.

5.1.1. Presentación de resultados

Estadísticos descriptivos

Tabla 4:

Estadística descriptiva de las variables del modelo.

	Curtosis	Desviación estándar	Jarque-Bera	Probabilidad	Normalidad
XC	1.799957	77384.54	3.204395	0.201453	Sí
PFOB	6.119847	327614.7	33.71514	0.000000	No
SC	1.733726	93378.37	3.539345	0.170389	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resultados obtenidos de las corridas realizadas en el Eviews.

Los resultados de los estadísticos descriptivos muestran una alta dispersión para las variables XC, PFOB y SC, lo cual indicaría la posibilidad de presentar algunos problemas para continuar con el análisis de las variables. Asimismo, analizando si el modelo sigue una distribución normal, se puede notar con el test de Jarque Bera que las exportaciones de café peruano XC y la superficie cosechada SC muestran probabilidades mayores al nivel de significancia 5%, lo que significa que las variables mencionadas siguen una distribución normal y ocurre lo contrario con la variable Precio total en valor FOB (miles US$) presentando una probabilidad menor al 5%, por lo tanto, esta no sigue una distribución normal.

Por otra parte, al analizar la curtosis, que mide si la distribución normal se presenta en nivel alto o bajo, se puede observar un nivel alto para la variable precio en valor FOB.

Ocurre lo contrario para las variables exportaciones de café y superficie cosechada, ya que estas presentan un valor mínimo de 1.799957 y 1.7333726.

Gráficos de las variables

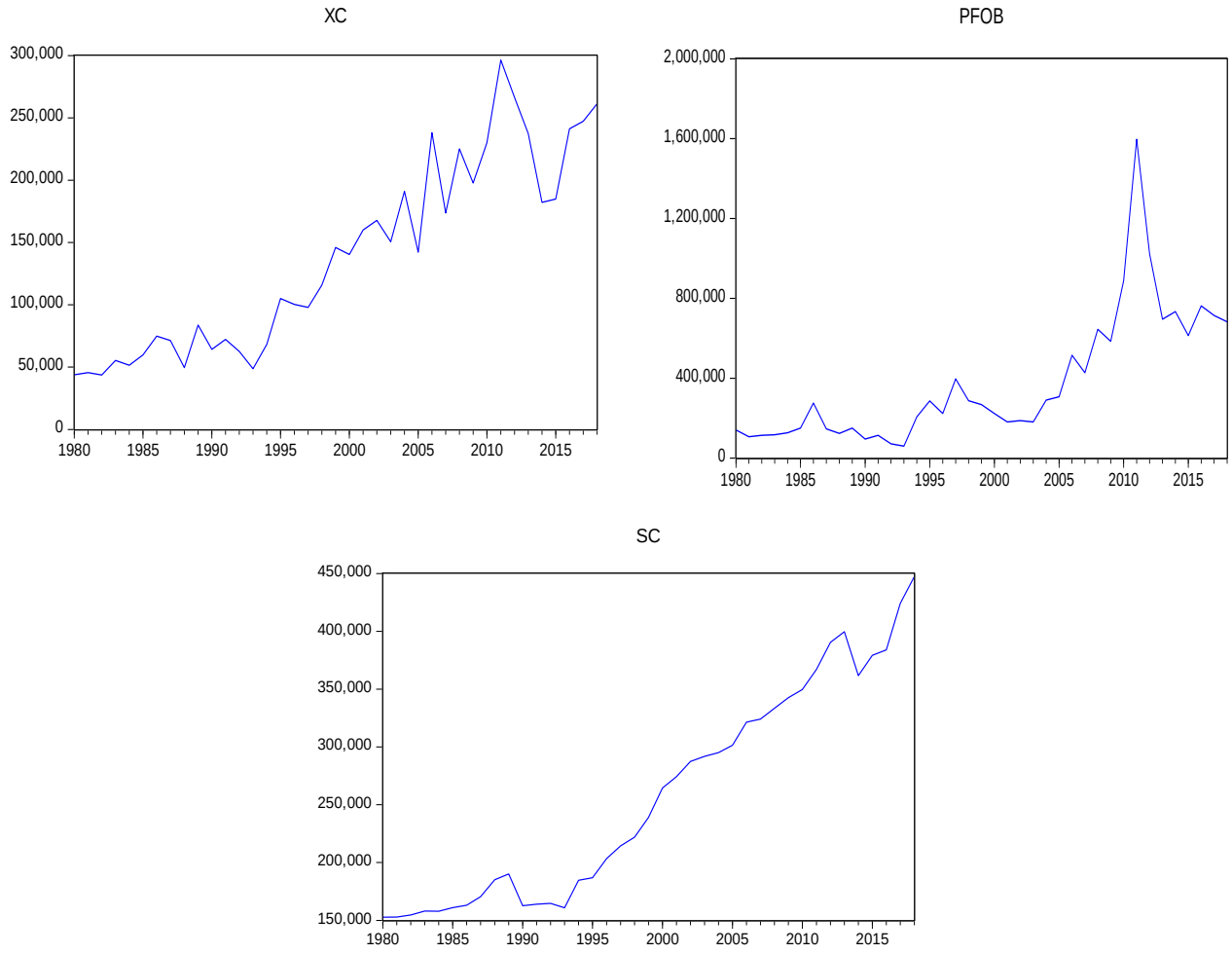


Ilustración 7. Tendencia de las variables XC, PFOB y SC en el periodo 1980-2018.

Fuente: Elaboración propia. Nota: Gráficos extraídos de los resultados de Eviews.

Se puede observar en los gráficos que las exportaciones XC presentan fluctuaciones en el transcurso de los años presentando caídas significativas en el 2015 y el 2014 aproximadamente. La producción representada con la variable superficie cosechada SC, presenta crecimiento hasta 1990, en el que tiene una leve caída, luego

continúa creciendo hasta el 2014 en el que presenta una caída significativa, que después continúa expandiendo. El precio total de café en valor FOB también presenta variaciones, hasta el 2010 aproximadamente, en el que presenta uno de los mayores precios pagados por el café presenta un pico bastante alto y luego una caída también significativa.

Por otra parte, de acuerdo con investigaciones e informes del MINAGRI, y a la entrevista realizada a David Saravia (Anexo 25), la caída en la producción de café que se evidencia en la Ilustración 7 en el periodo 2012-2015, se debió al brote de la Roya Amarilla en la producción de café en el año 2012.

De acuerdo con los reportes de SENASA (2014), frente a la infestación de miles de hectáreas cafetaleros, el MINAGRI estableció en estado de emergencia en las regiones productoras del norte, centro y sur del país (San Martin, Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Junín, Pasco, Ucayali, Ayacucho, Cusco, Puno y Apurímac) destinando un alto presupuesto para contrarrestar los daños. El apoyo consistió en planes control participativo, capacitaciones y entrenamientos a miembros de organizaciones cafetaleros beneficiando a más de 123 mil productores y 126 mil hectáreas de plantaciones.

Correlaciones

Tabla 5:

Matriz de correlaciones de las variables.

	XC	PFOB	SC
XC	1.000000	0.861492	0.955550
PFOB	0.861492	1.000000	0.796694
SC	0.955550	0.796694	1.000000

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resultados obtenidos de las corridas realizadas en el Eviews.

De acuerdo con Gujarati y Porter (2009) analizar la correlación indica medir la fuerza de asociación lineal entre dos variables. En la tabla se muestra una correlación alta entre las exportaciones y la producción nacional en superficie cosechada del café peruano y los precios totales en valor FOB pagados por cada tonelada (miles de US$).

Test de Causalidad de Granger

Tabla 6:

Prueba de causalidad de Granger.

Hipótesis Nula:	**Obs**	**F-Estadístico**	**Probabilidad.**
PFOB no causa Granger a XC	36	3.04084	0.0447
XC no causa Granger a PFOB		1.78634	0.1718
SC no causa Granger a XC	36	3.57164	0.0259
XC no causa Granger a SC		3.95731	0.0176
SC no causa Granger a PFOB	36	1.48415	0.2395
PFOB no causa Granger a SC		3.53820	0.0268

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resultados obtenidos de las corridas realizadas en el Eviews.

La prueba de causalidad de Granger muestra que los precios totales PFOB causa granger a las exportaciones de café XC debido a que presentan probabilidades menores a 5% donde se rechaza la hipótesis nula. Pero las XC no causan granger al precio total PFOB. Del mismo modo la producción nacional en superficie cosechada SC causa granger a las exportaciones de café XC. También, XC causa granger a SC. Por otro lado, SC no causa Granger a los PFOB porque presenta una probabilidad mayor a 5%.

Estadísticos descriptivos en logaritmos

Tabla 7:

Estadísticos descriptivos de las variables en logaritmos.

	Curtosis	Desviación estándar.	Jarque-Bera	Probabilidad	Normalidad
LOG_XC	1.590565	0.618833	3.395995	0.183050	Sí
LOG_PFOB	2.072952	0.818019	1.676354	0.432498	Sí
LOG_SC	1.466760	0.362770	3.900780	0.142219	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Resultados obtenidos de las corridas realizadas en el Eviews.

Al modelo se le aplicó logaritmo para normalizar las variables. A continuación, se presenta la tabla en el que muestra que la variabilidad del modelo es menor y pequeña, comparada al primer resultado. Asimismo, se puede observar que todas las variables siguen una distribución normal porque las probabilidades son mayores al 5%, el cual acepta la hipótesis nula de la normalidad del modelo.

Por otra parte, al analizar la curtosis para las variables expresadas en logaritmo, se puede observar que presentan valores mínimos, y en cuanto a la variable PFOB, se puede notar la reducción de su valor a 2.072952.

Análisis de prueba de Dickey Fuller en nivel para detectar estacionariedad

Se procedió a aplicar la prueba de raíz unitaria en nivel a las variables en logaritmos para saber si estas son estacionarias, a través de la prueba de Dickey Fuller Aumentado (ADF). El procedimiento se realizó de acuerdo con la metodología Engle y Granger, donde resultaron que las variables no son estacionarias en nivel al presentar probabilidades mayores al 5%, el cual indica que se acepta la hipótesis nula de la no estacionariedad. Esta prueba se desarrolló en las tres categorías como constante, constante y tendencia y ninguno.

Tabla 8:

Cuadro resumen de la prueba de Dickey Fuller en nivel.

	Probabilidades		
	Constante	**Constante y Tendencia**	**Ninguno**
LXC	0.736	0.0229	0.9838
LPFOB	0.616	0.1503	0.8405
LSC	0.9765	0.4635	0.9997

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de estacionariedad de Dickey Fuller en primeras diferencias

Al realizar las primeras diferencias a las series DLXC, DLPFOB y DLSC en las tres categorías (constante, constante y tendencia y ninguno) resultaron que las exportaciones de café peruano, no presentan raíz unitaria porque obtuvo una probabilidad menor al 5%, del mismo modo el precio total en valor FOB presentó un P valor menor al nivel de significancia, este mismo resultado obtuvo la superficie cosechada en primeras diferencias porque resulta ser estacionarias al presentar probabilidad menor al 5%

Tabla 9:

Cuadro resumen de la prueba de estacionariedad de DFA.

	P-Valor Constante	**P-Valor Constante y Tendencia**	**P-Valor Ninguno**	**Integración**	**Orden**
DLXC	0.0000	0.0000	0.0000	I(1)	Primera diferencia
DLPFOB	0.0000	0.0000	0.0000	I(1)	Primera diferencia
DLSC	0.0000	0.0002	0.0082	I(1)	Primera diferencia

Fuente: Elaboración propia

Nota: Datos extraídos de los resultados del software Eviews.

Prueba de Phillips Perron

Asimismo, se realizó la prueba de Phillips Perron para comprobar la estacionariedad de las variables en primera diferencia.

Al ser estacionarias todas las variables en primeras diferencias, se cumple una de las condiciones de la cointegración.

Tabla 10:

Cuadro resumen de la prueba de Phillips Perron.

	P-Valor. Constante	P-Valor Constante y Tendencia	P-Valor Ninguno	Integración	Orden
DLXC	0.0000	0.0000	0.0000	I(1)	Primera diferencia
DLPFOB	0.0000	0.0000	0.0000	I(1)	Primera diferencia
DLSC	0.0000	0.0002	0.0000	I(1)	Primera diferencia

Fuente: Elaboración propia

Nota: Datos extraídos de los resultados del software Eviews.

Estimación del modelo

Luego se elaboró la estimación del modelo con las variables transformadas en logaritmo. Asimismo, uno de los objetivos de la investigación es identificar si el impacto del fenómeno del niño fue significativo en las exportaciones de café. Por esta razón esta variable se consideró como una variable dicotómica, considerando un valor 0 hasta el 2015 y un valor de 1 a partir del 2016. La ecuación por estimar sería la siguiente:

$$EXC = c + \beta_1 PNCP + \beta_2\, PTC + \beta_3 FN + \mu_i \qquad (8)$$

Dando resultado a la tabla 11.

Tabla 11:

Estimación del modelo con las variables transformadas.

Variable	Coeficiente	Error estándar	T-estad.	Prob.
C	-6.735188	1.218863	-5.525797	0.0000
LOG_PFOB	0.156487	0.067709	2.311175	0.0268
LOG_SC	1.327257	0.152602	8.697490	0.0000
FN	-0.106690	0.073361	-1.454327	0.1548
R-squared	0.936217	Mean dependent var		11.66383
Adjusted R-squared	0.930750	S.D. dependent var		0.618833
S.E. of regression	0.162848	Akaike info criterion		-0.695081
Sum squared resid	0.928184	Schwarz criterion		-0.524460
Log likelihood	17.55409	Hannan-Quinn criter.		-0.633864
F-statistic	171.2459	Durbin-Watson stat		1.447268
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia.

El modelo muestra que las variables son significativas al presentar probabilidades menores al nivel de significancia 5% con excepción a la variable Fenómeno del niño FN (presenta una probabilidad 15.48% mayor a 5%). De esta manera se puede decir que la variable FN no tiene significancia en el modelo. Por ello, se proseguirá a quitar esta variable FN para los siguientes análisis.

Por otro lado, realizando un análisis de significancia de manera global, el modelo resulta ser significante, porque presenta una probabilidad de F- estadístico de 0.0000 un valor menor a 0.05. Además, se puede observar que el coeficiente de determinación R2 ajustado es de 93.62%, un buen ajuste debido a que indica que las variables independientes explican a la variable dependiente en un valor bastante alto.

El modelo econométrico de Regresión Lineal Múltiple se representa en la siguiente ecuación

$$XC = -6.7351 + 0.1564PFOB + 1.3273\,SC - 0.1067FN + \mu_i \quad (9)$$

Asimismo, en la tabla se puede verificar que el Durbin-Watson es de 1.4473 un valor mayor al R2, esto indica que el modelo no presenta una regresión espuria.

Verificación de los supuestos del modelo

Tabla 12:

Cuadro resumen de los supuestos del modelo.

Test	Tipo	Estadístico	Prueba de Hipótesis
Raíz unitaria de los errores	Dickey Fuller A	0.0003	Se rechaza la H.Nula
	Phillips-Perron	0.0003	Se rechaza la H.Nula
Normalidad	Jarque Bera	1.434466	
	probabilidad	0.488101	Se acepta la H. Nula
Heterocedasticidad	Breusch-Pagan-Godfrey	0.6508	Se acepta la H. Nula
	White	0.9382	Se acepta la H. Nula
Autocorrelación	Durbin Watson	1.4473	Se acepta la H. Nula
	Breusch-Godfrey	0.1601	Se acepta la H. Nula

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de estacionariedad de los errores

Luego de estimar el modelo, se procedió a validar el modelo, pero antes se analizó si cumplía con la segunda condición de la cointegración para determinar si los errores de la combinación de las variables son estacionarios, a través de prueba de Dickey Fuller. (Ver Anexo 14). Al observar los resultados se puede observar, que los errores no presentan raíz unitaria, al presentar una probabilidad de 0.0003, que es menor a 5%, se rechaza la hipótesis nula de la no estacionariedad del modelo. Similar resultado se obtiene con la prueba de Phillips Perron. (Ver anexo 15). Con este resultado se cumple la segunda condición de la cointegración, los errores son estacionarios de orden 1.

Prueba de normalidad de los errores

A continuación, se procedió a validar las condiciones de MCO, se analizó la normalidad de los residuos obteniendo una probabilidad de 0.488101 en la prueba de Jarque Bera que es mayor al nivel de significancia 5%. Este resultado indica que los residuales siguen una distribución normal. (Ver Anexo 16).

Prueba de heterocedasticidad

Se realizó el análisis de la heteroscedasticidad mediante los métodos de Breusch-Pagan y el test de White, donde la probabilidad resulta ser mayor al 5%. Por ende, la hipótesis nula de homocedasticidad se acepta. De esta manera se puede concluir que el modelo presenta residuales homocedásticos. (Ver anexo 17 y 18)

Autocorrelación

En el modelo estimado se obtuvo un valor de 1.4473 para el Durbin-Watson, como este valor se aproxima a 2, por lo que se infiere que posiblemente no existe autocorrelación. Para corroborar, se procedió a realizar el test de correlograma con un rezago hasta 10. (Ver Anexo 19). Comprobando la probabilidad hasta el rezago 10 con el nivel se significancia 5%, se puede observar que tiene un valor mayor, por lo que se acepta la hipótesis nula de la ausencia de autocorrelación hasta el orden 10.

Prueba de Breusch Godfrey

Además, para comprobar se realizó **el test de Breusch Godfrey** para identificar si las series presentan autocorrelación. (Ver anexo 20). Con la prueba de Breusch-Godfrey se obtuvo una probabilidad 0.1601, el cual presenta un valor mayor al nivel de significancia se acepta la hipótesis de la no autocorrelación.

Multicolinealidad

Por otra parte, se realizó el análisis de la multicolinealidad para poder identificar si hay correlación entre las variables explicativas, a través del Factor Inflacionario de la Varianza (VIF), donde se obtuvo el valor VIF para cada variable menores al valor de 10, por ende, no existe multicolinealidad. Asimismo, para otros autores más estrictos que realizan el análisis con un valor 5, también estás variables cumplen porque los valores son menores que 5. (verificar anexo 21).

Linealidad de los parámetros

Se procedió a analizar si el modelo estaba correctamente especificado. Los resultados se muestran en el Anexo 22. La prueba de Ramsey indica si el modelo es lineal, de acuerdo con los resultados se puede rechazar la hipótesis nula de la linealidad del modelo porque la probabilidad es menor a 5%. Por lo tanto, se puede decir que el modelo no está especificado o no presenta linealidad. Este resultado puede ser causado por varios factores como un quiebre estructural, para identificar este problema, se analizó la prueba de estabilidad a través de Cusum cuadrado y Test de Chow.

Prueba de estabilidad por Cusum

Para probar la estabilidad del modelo se recurrió a la prueba de CUSUM: Como resultado, la prueba indica que el modelo es estable porque el comportamiento de los residuos recursivos promedios se encuentra dentro de sus bandas de confianza, oscilan en sus puntos por lo tanto hay estabilidad en cusum.

Prueba de estabilidad por Cusum cuadrado

Del mismo modo, con esta prueba el modelo presentó estabilidad porque los residuos recursivos promedios no salen de sus bandas de confianza. A continuación, se

puede observar los gráficos de ambas pruebas.

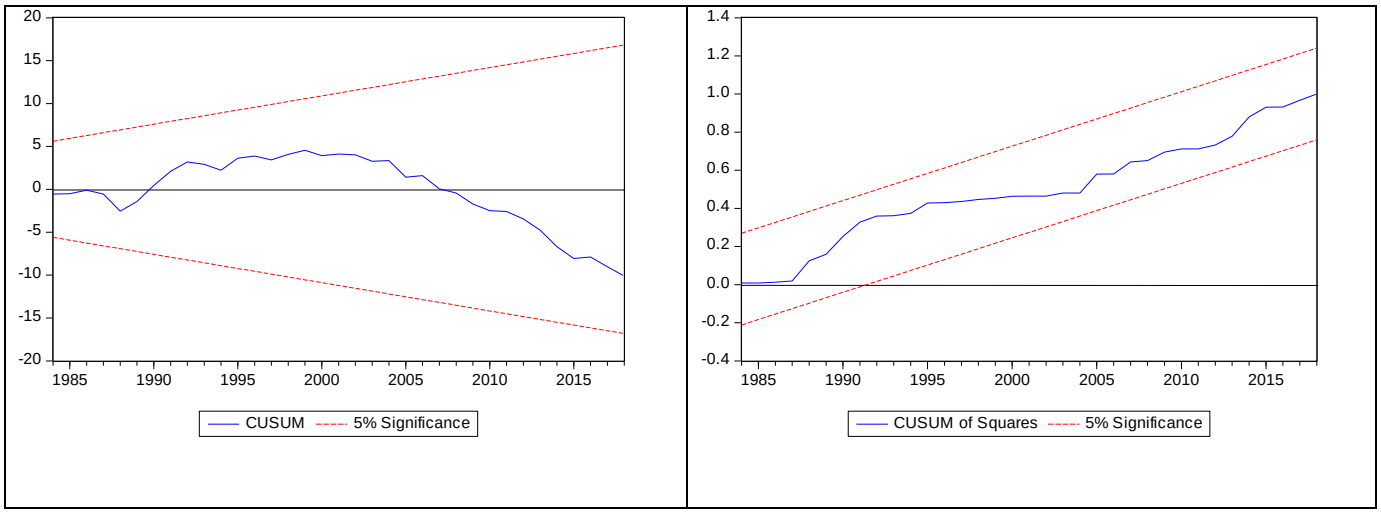


Ilustración 8. Comparación de la estabilidad de Cusum y Susum Cuadrado del modelo.

Fuente: Elaboración propia

Test para identificar algún quiebre estructural

Se realizó la prueba de Quandt-Andrews para saber el periodo de quiebre, considerando que no se analiza el 15 % de los valores temporales, se obtiene el quiebre en el periodo 2005. (Anexo 23)

Una vez identificada el periodo, para el análisis se consideró el quiebre a partir del 2005, de esta manera se crearon variables dummy para la variable quiebre. Se consideró un valor 0 hasta el 2004 y a partir del 2005 con valor 1.

Estimación del nuevo modelo con quiebre

Para la estimación del nuevo modelo se retiró la variable fenómeno, debido a que no era significativa y se incluyó el quiebre a las variables exportaciones de café, Precio en FOB y a la producción en superficie cosechada. También se consideró al quiebre como una constante. Siendo el modelo la siguiente ecuación.

LOG_XC =C+QUIEBRE+LOG_PFOB+ QUIEBRE*LOG_PFOB +LOG_SC+QUIEBRE*LOG_SC

(9)

Con esta nueva estimación se puede observar en la tabla siguiente, que el precio PFOB con quiebre no es significativa. Por esta razón se retiró el quiebre para esta variable.

Tabla 13:

Estimación del modelo con quiebre.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.69664	1.511499	-7.738442	0.0000
QUIEBRE	13.18057	4.756653	2.770976	0.0091
LOG_PFOB	0.193270	0.073549	2.627783	0.0129
QUIEBRE*LOG_PFOB	0.153966	0.136228	1.130207	0.2665
LOG_SC	1.699406	0.151545	11.21387	0.0000
QUIEBRE*LOG_SC	-1.218976	0.426473	-2.858270	0.0073
R-squared	0.957163	Mean dependent var		11.66383
Adjusted R-squared	0.950673	S.D. dependent var		0.618833
S.E. of regression	0.137441	Akaike info criterion		-0.990603
Sum squared resid	0.623373	Schwarz criterion		-0.734670
Log likelihood	25.31675	Hannan-Quinn criter.		-0.898776
F-statistic	147.4731	Durbin-Watson stat		1.848302
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizó la estimación del nuevo modelo sin quiebre solo en la variable precio PFOB, siendo este nuevo modelo significativo en todas las variables.

LOG_XC=C +QUIEBRE+LOG_PFOB+LOG_SC+QUIEBRE*LOG_SC (10)

Tabla 14:

Estimación del modelo sin quiebre en la variable PFOB.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.57930	1.514067	-7.647815	0.0000
QUIEBRE	12.02917	4.665191	2.578495	0.0144
LOG_PFOB	0.238149	0.062160	3.831196	0.0005
LOG_SC	1.645512	0.144433	11.39292	0.0000
QUIEBRE*LOG_SC	-0.969948	0.366631	-2.645571	0.0123
R-squared	0.955505	Mean dependent var		11.66383
Adjusted R-squared	0.950270	S.D. dependent var		0.618833
S.E. of regression	0.138001	Akaike info criterion		-1.003907
Sum squared resid	0.647503	Schwarz criterion		-0.790630
Log likelihood	24.57618	Hannan-Quinn criter.		-0.927385
F-statistic	182.5329	Durbin-Watson stat		1.872185
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia.

Este nuevo modelo presenta que todas las variables son significativas de forma individual y globalmente porque sus valores en sus probabilidades son menores al 5%, rechazando la hipótesis nula de la no significancia del modelo. Asimismo, este modelo presenta un R2 ajustado del 95.55% siendo este un valor alto que indica que las variables explican a las exportaciones de café peruano en ese porcentaje. La interpretación de este resultado sería en dos etapas cuando no hubo quiebre y cuando hubo quiebre.

Sin quiebre en PFOB:

Una variación del precio total por las exportaciones FOB generó un incremento en las exportaciones de un 23 %. El incremento en la superficie cosechada SC genera un incremento de las exportaciones de 164%.

Con quiebre en SC.

Un incremento del precio generó un incremento en las exportaciones del mismo nivel de 23%. En cambio, un incremento en la superficie cosechada generó un aumento en las exportaciones de 67%. Se puede concluir, que el quiebre afectó a la elasticidad de superficie cosechada porque se redujo en 97% (164%-67%).

Linealidad de los parámetros para el modelo corregido

Se volvió a evaluar la prueba de Ramsey para verificar la linealidad del último modelo estimado, llegando a aceptar la hipótesis nula, donde muestra que el modelo está especificado o que se lineal al presentar probabilidades mayores al nivel de significancia. (Ver Anexo 24).

5.1.2. Interpretación de resultados

Después de hacer las estimaciones mediante el modelo MCO se verificó que el modelo tiene un R^2 ajustado de 95.55%, con significancia individual y conjunta de las variables. Se interpreta de la siguiente manera:

- ✓ Antes del quiebre, un incremento del 1% en los precios FOB, ceteris paribus, produjo un incremento en las exportaciones de café de 0.2381%. Asimismo, un aumento de 1% en la superficie cosechada (ha) de café peruano, ceteris paribus, generó un incremento de 1.64% en el volumen de exportaciones.
- ✓ Después del quiebre, un incremento de 1% en el precio, ceteris paribus, generó un incremento en las exportaciones en la misma proporción. En cambio, un aumento en la superficie cosechada (ha) de café de 1%, ceteris paribus, generó un aumento de 0.6755%, un valor menor por 0.9645%. En conclusión, el quiebre afectó a la elasticidad de la superficie cosechada de café peruano reduciendo de 1.64% a menos 0.67%.

5.2. Discusiones

En esta sección se realizará la contrastación de los resultados obtenidos con los resultados obtenidos por los autores citados en antecedentes, el marco teórico revisado y las hipótesis planteadas al inicio de la investigación.

5.2.1. Respecto a los antecedentes

En la investigación realizada por Choperana (2016) y Figueroa et al. (2015) concluyeron que las variables precios y volumen producción y exportaciones están directamente relacionados. En la presente investigación se constató que existe una relación directa entre la producción nacional de café y el volumen de exportaciones, pero también con los precios internacionales. Así mismo, Amaya y Lanuza (2014) en el

artículo que analizó las exportaciones de café nicaragüense por medio el modelo de regresión lineal múltiple logró explicar que el volumen de exportaciones, los precios promedios cosechados por quintal y el área cultivada tienen una relación significativa y directa. En esta investigación se consideró a las mismas variables, pero las exportaciones en toneladas, la producción como superficie cosechada por hectárea cultivada y precio total valor FOB.

En la investigaciones realizada por los autores Bastianin et al (2018b) con modelo econométrico estructural VAR, concluyeron que los impactos del fenómeno de El niño es un choque de oferte positivo por el lado de la oferta que permite el incremento de la producción y exportación haciendo que el precio caiga. En cambio, que el fenómeno de la niña representa choque negativo para la producción de café colombiano y a la vez aumenta el precio. En esta investigación se coincide que los fenómenos naturales constituyen un choque de oferta en la producción de café. Tanto el fenómeno del niño o la niña significan un retraso en la producción y en el rendimiento por hectárea, debido a que la variación de clima no sólo dificulta la distribución del producto, sino que también provoca la aparición de plagas que dañan las plantaciones y por ende hace que disminuya el rendimiento esperado. Esto constituye una desventaja para la exportación de café. Sin embargo, Valladares (2019) sostiene en su investigación que la roya no afectó notablemente en la cantidad exportada ni en el valor monetario del café de El Salvador.

La investigación realizada por Castañeda (2018) que relacionó los indicadores ingreso de per cápita y los precios de bienes sustitutos en los principales compradores del café proveniente de Perú concluyendo que estas variables están directamente relacionadas. Así mismo, Delgado (2018) relacionó las variables exportaciones

tradicionales y el PBI de China, el tipo de cambio real y los precios internacionales concluyendo que la variación de la tasa de cambio real tiene un efecto negativo en las exportaciones. Asimismo, Ayme (2016) menciona que las variables que analizó tienen impacto positivo en envíos al exterior del café y que los factores económicos externos afectan en la variación de estas. Con todos estos antecedentes, se puede concluir que aparte de las variables producción nacional de café, precios internacionales y términos de intercambio, las variables tipo de cambio real, ingreso per cápita de los países importadores, el precio del bien sustituto y la demanda externa son factores determinantes en las exportaciones de café.

La investigación realizada por Zevallos (2017) buscó explicar los efectos de los TLCs en las exportaciones de café peruano a Estados Unidos. En ella logró concluir que el precio tiene un efecto parcial. El cambio de los precios afecta directamente en el volumen de envíos de café al exterior y los TLCs uno de los factores que ha favorecido el crecimiento de las exportaciones. Así mismo, Águila et al. (2020) menciona que la certificación orgánica de la producción de café de acuerdo con los estándares internacionales de café tiene un efecto positivo en el aumento de exportaciones del producto. Así mismo, otro de los factores a considerar para potenciar la productividad del café peruano es necesario considerar la sustentabilidad ambiental como lo menciona Márquez et al. (2016). Y finalmente Tudela (2015) señala que en el Perú se aplica la producción de café con técnicas orgánicas y que el principal factor para incrementar dicha producción es la inversión en capital y las facilidades de financiamiento para los productores locales. También menciona que la inversión pública en programas que fortalezcan a producción de café es clave para potenciar la producción y exportación de producto tradicional.

Cohesionando las conclusiones de estos autores se puede afirmar que no sólo las variables producción nacional, precios totales FOB son los que afectan en el volumen de exportaciones, sino es necesario considerar las variables cualitativas como los tratados comerciales que el país mantiene con otros países, la certificación orgánica, la sustentabilidad de la producción de café, las técnicas de cultivo que se aplica y la inversión en tecnología y capital físico.

Según los resultados estadísticos estimados, el FN no impacta en el volumen de exportaciones (XC); sin embargo, el fenómeno de El Niño, indirectamente, constituye un choque de oferta negativo en la producción de café. Es decir, el impacto del FN ocasiona variación en la frecuencia e intensidad de lluvias, el cambio climático, la humedad, etc., lo cual facilita la aparición de plagas y enfermedades en las plantaciones de café reduciendo su rendimiento por hectárea. Así mismo, el factor climatológico genera otros fenómenos naturales como las inundaciones y huaycos que dificulta la distribución del producto. En ese sentido, se coincide con Chavarría et. al. (2015).

Además, los principales factores cualitativos que permitieron el incremento de las exportaciones de café fueron los TLCs con los países importadores, la certificación orgánica de la producción de café según estándares internacionales, la sustentabilidad ambiental, las técnicas orgánicas de producción, incremento en la inversión de capital, facilidades de financiamientos y programas nacionales de apoyo a pequeños productores.

5.2.2. Respecto al marco teórico

Para esta sección, se analizará el estado del arte fundamentado con los resultados obtenidos de la investigación, se verificará si el modelo estimado último tiene relación con las teorías dadas.

De acuerdo con los resultados, los precios en FOB antes del quiebre tiene una relación positiva en las exportaciones de café, además, después del quiebre del 2005, el precio FOB no varía. Este resultado se puede corroborar con la teoría planteada por León (2010), quien explica que los productos de exportaciones no tradicionales son más afectados por una caída en los precios. Con el producto estudiado pertenece al grupo de las exportaciones tradicionales, esta teoría tiene bastante relación con los resultados obtenidos.

Por otro lado, la superficie cosechada de la producción nacional de café peruano si fue afectada por el quiebre del 2005, debido a que antes del quiebre un incremento en la superficie cosechada generaba un crecimiento en las exportaciones de café de 164% . En cambio, con el quiebre ocurrido, genera un impacto positivo, pero se reduce en 97%. Este quiebre puede deberse a muchos factores como la caída de los precios. Este resultado también puede ser afianzado por la definición del autor Carbaugh, quien indica que la economía en países en desarrollo se sustenta en la producción de materias primas y que alguna falla en la producción como algún evento natural afectaría a las exportaciones y a su economía de dicho país.

Asimismo, comparando con el modelo de guía por el trabajo de Amaya y Orozco (2015), quienes obtuvieron un modelo significante para las variables precio promedio y

área cosechada en manzanas en las exportaciones de café colombiano, se puede concluir que el resultado también tiene cierta relación porque las variables superficie cosechada y precio FOB son significativas en el modelo para el caso de exportaciones de café peruano.

5.2.3. Respecto a las hipótesis

Después de la presentación y análisis de los resultados se puede verificar las hipótesis propuestas al inicio de la investigación. Respecto a la hipótesis general, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los determinantes de la cantidad de exportaciones de café proveniente de Perú en los años estudiados son: el precio total FOB y el nivel de superficie cosechada de la producción de café medida en hectáreas.

Respecto a las hipótesis específicas HE1, HE2 y HE3, se acepta las hipótesis alternativas que indican que el precio total FOB y la superficie cosechada (Ha) tienen una relación directa en el volumen de exportación de café peruano en el periodo de 1980 a 2018. Finalmente, respecto a la tercera hipótesis específica, se acepta la hipótesis nula; concluyendo que el impacto del fenómeno de El Niño no es significativo en el nivel de exportación del café peruano.

VII. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

En la presente investigación se logró concretar el objetivo planteado de la siguiente manera:

1. Con el primer modelo obtenido, se puede inferir que el FN no impactó en las exportaciones de café peruano, debido a que presentó un valor de 0.1548 mayor al nivel de significancia. Por ende, esta variable no afectó a las exportaciones. Sin embargo, se obtuvo que las variables en conjunto son significativas al presentar la probabilidad F_estadístico menor a 0.05%, así mismo, que se puede deducir que las series impactan en las exportaciones al presentar un coeficiente de determinación de 93.62%.

2. Además, se verificó que este primer modelo cumple con todos los supuestos del MCO, con excepción del test de especificación; para corregirlo se aplicó el test de Quandt-Andrews con la finalidad de encontrar algún quiebre. Seguidamente, se detectó un quiebre estructural en el periodo del 2005. Para corregir el modelo, se añadió el quiebre como una variable dummy, considerando un valor 0 de 1980 a 2004 y valor 1 de 2005 a 2018.

3. En relación con lo expuesto, se estimó un segundo modelo añadiendo la variable dummy denominada “quiebre” a todas las variables regresoras, resultando significativas de manera global al presentar un F-estadístico menor al nivel de significancia; sin embargo, de forma individual la serie PFOB no es significativa, por esta razón el quiebre no afectó a dicha variable. El quiebre de la variable SC en el

año 2005 afectó la elasticidad de la superficie cosechada de café peruano reduciendo de 1.64% menos 0.67%.

4. Se estimó un modelo final aplicando el quiebre sólo a la superficie cosechada, resultando ser las variables significativas de manera conjunta e individual para el modelo al presentar probabilidades menores al 5%. Asimismo, el precio total en valor FOB, la superficie cosechada y el quiebre que afectó a la SC explican las exportaciones de café peruano en un 95.55%.

5. Por otra parte, de acuerdo con la entrevista realizada y los informes del MINAGRI, se puede concluir que la caída de las exportaciones en el año 2012 se debió al impacto de la roya amarilla en las plantaciones de café peruano a inicios del 2012; que causó el decrecimiento del rendimiento por superficie cosechada.

7.2. Recomendaciones

- ✓ Para la realización de esta investigación se ha considerado las variables producción nacional de café, precios internacionales para explicar la variación de las exportaciones de café en el periodo 1980-2018. Para futuros investigaciones y análisis en el tema se recomienda considerar también las variables tipo de cambio real y términos de intercambio.

- ✓ Debido a que la ocurrencia del Fenómeno de El Niño y su impacto en la agricultura y la sociedad es impredecible, se recomienda promover una política preventiva donde se realicen gestiones integrales de riesgo enfocadas a la agricultura cafetalera familiar y empresarial basándose en las experiencias pasadas de estos fenómenos.

- ✓ Como parte de las políticas preventivas, también se debería brindar capacitaciones técnicas en el manejo de las plagas en los cafetales a todas las personas involucradas en la producción de café, que en el Perú son más de 230 mil familias dedicadas a dicha actividad.

- ✓ Asimismo, se recomienda realizar investigaciones sobre el impacto del financiamiento a las empresas familiares en las exportaciones de café peruano, debido a que también es una variable importante para los pequeños exportadores y grandes empresas.

VIII. Referencias

Amaya, A., & Lanuza, I. (2014). Nicaragua y la exportación de café. Un análisis de regresión. *Revista Orbis*, *29*, 37-66.

Angulo, D. K., & Cabello, K. M. (2020). Exportaciones y crecimiento económico en Perú: Un análisis de cointegración ,1980 – 2016. *Universidad Privada del Norte*. https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23350

Ayme, B. R. (2016). *Impacto del tipo de cambio y la demanda externa en las exportaciones de café en Junín 2002 – 2012*.

Bastianin, A., Lanza, A., & Manera, M. (2018a). Economic impacts of El Niño southern oscillation: Evidence from the Colombian coffee market. *Agricultural Economics*, *49*(5), 623-633.

Bastianin, A., Lanza, A., & Manera, M. (2018b). Economic impacts of El Niño southern oscillation: Evidence from the Colombian coffee market. *Agricultural Economics: The Journal of the International Association of Agricultural Economists*, *49*(5), 623-633.

BCRP. (2020). *Balanza comercial*. https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/balanza-comercial

Cámara de Café Peruano. (2017). *Estudio-de-mercado-del-cafe-peruano.pdf* (Primera edición). https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/Estudio-de-mercado-del-cafe-peruano.pdf

Cámara de Café y Cacao. (s. f.). *Inicio—Cámara Peruana del Café y Cacao*. Recuperado 19 de abril de 2020, de https://camcafeperu.com.pe/ES/

Carbaugh, R. J. (2009a). *Economía Internacional* (12th ed). South-Western Cengage Learning. http://www.elmayorportaldegerencia.com/Libros/Economia/[PD]%20Libros%2

0-%20Economia%20Internacional.pdf

Carbaugh, R. J. (2009b). *International economics* (12th ed). South-Western Cengage Learning. http://webdelprofesor.ula.ve/economia/oscared/materias/E_E_Mundial/Economia_Internacional_Robert_Carbaugh_12th_ed.pdf#page=25&zoom=100,0,0

Castañeda, R. (2018). *Determinantes de la exportación de café en el Perú: Periodo 1994-2016* [Universidad Nacional de Trujillo]. http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11543/casta%c3%b1edarios_ruth.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chavarría, H., Witkowski, K., Otero, M., Arias, J., Seroa, R., & García-Winder, M. (2015). (1) (PDF) El fenómeno de "El Niño" en la agricultura de las Américas. *ResearchGate*. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4794.8889

Delgado, C. A. (2018). *Determinantes de las exportaciones tradicionales peruanas (periodo 2002-2016) usando un enfoque VEC* [Universidad San Ignacio de Loyola]. http://200.37.102.150/bitstream/USIL/3648/1/2018_Delgado-Morales.pdf

Figueroa, E., Pérez, F., & Godinez, L. (2015). *Importancia de la comercialización del café en México*. 19.

Food Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *General information about Food Agriculture Organization of the United Nations*. http://www.fao.org/unfao/procurement/general-information/es/

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Econometría 5ta-ed.pdf*. https://fvela.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf

International Coffee Organization. (2020). *Miembros de la OIC*.

http://www.ico.org/es/members_c.asp?section=Qui%E9nes_somos

International Trade Center. (2020). *Acerca del ITC*. http://www.intracen.org/itc/acerca-del-itc/

Jiménez-Torres, A., & Massa Sánchez, P. (2015). *Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola, Ecuador*. 22.

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2006). *Economía internacional: Teoría y política* (7a edición). http://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Krugman-y-Obstfeld-2006-Economia-Internacional.pdf

La ruta del café peruano. (2018, marzo 20). *La roya y el café en el Perú: Todo lo que debes saber*. https://rutadelcafeperuano.com/2018/03/20/la-roya-y-el-cafe-en-el-peru-todo-lo-que-debes-saber/

Larios Meoño, J. F., González Taranco, C. E., & Alvarez Quiroz, V. J. (2016). Investigación en economía y negocios: Metodología con aplicaciones en E-Views. En *Universidad San Ignacio de Loyola*. Universidad San Ignacio de Loyola. https://doi.org/10.20511/USIL.book/2527/9786124119774

Larraín, F. B., & Sachs, J. D. (2013). *Macroeconomia en la Economía Global* (Tercera Edición). https://www.studocu.com/cl/document/universidad-alberto-hurtado/introduccion-a-la-economia/otros/macroeconomia-sachs-larrain-3ed/3951595/view

León, J. (2010). *Crisis económica internacional y las exportaciones de una economía pequeña: Un análisis modelístico*. https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/view/8944

León M., J. (2011). Crisis económica internacional y las exportaciones de una economía pequeña: Un análisis modelístico. *Pensamiento Crítico, 16*, 021-035.

https://doi.org/10.15381/pc.v16i0.8944

Málaga, J. E., & Williams, G. W. (2010). La Competitividad De México En La Exportación De Productos Agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, *27*, 295-309.

Márquez, F. R., Julca, A. O., Canto, M. S., Soplín, H. V., Vargas, S. W., & Huerta, P. H. (2016). Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras después de un proceso de certificación orgánica en la convención (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada*, *15*(2), 125-132. https://doi.org/10.21704/rea.v15i2.752

Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *El Café Peruano*. http://minagri.gob.pe/portal/485-feria-scaa/10775-el-cafe-peruano

Mochón, F. M. (2006). *Principios de Economia* (3era Edición). Mac Graw Hill/Interamerica de España. https://www.academia.edu/34472073/Principios_de_Economia_Francisco_Mochon

Programa de Green commodities. (2017). *Cafe-peruano-motor-desarrollo.pdf* (Café peruano motor de desarrollo, p. 2) [Infografía]. PNUD. https://www.minagri.gob.pe/portal/download/2017/pncafe/cafe-peruano-motor-desarrollo.pdf

Ramos, D. C. C. (2016). *Impacto de las variaciones cambiarias en las exportaciones de café en Colombia: Un análisis econométrico para 2008- 2015* [Universidad de La Sabana Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas Programa Economía y Finanzas Internacionales]. https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33307/Tesis%20Completa.%20DianaChoperena.%202018.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Saldaña, L. H. L. (2014). *Teoría económica para economías emergentes. Economic*

theory for emerging economies. 26.

Salvatore, D. (1998). *Economía Internacional* (Cuarta Edición). McGraw-Hill Interamericana,S.A. https://economiadigitals.blogspot.com/2017/10/economia-internacional-de-dominick-salvatore.html

Salvatore, D. (2009). *Microeconomía* (4ta edición). Mac Graw Hill.

SENAMHI. (2014). *El fenómeno El Nino en el Perú*. Issuu. https://issuu.com/senamhi_peru/docs/el_nino

SENAMHI - Perú. (2018, diciembre 12). *Incremento de la Variabilidad de El Niño en el Pacífico Oriental bajo el calentamiento global*. https://www.senamhi.gob.pe/?&p=prensa&n=232

SENASA. (2015). *Roya Amarilla del Café*. https://www.senasa.gob.pe/senasa/roya-amarilla-del-cafe-2/

Takahashi, K. (2016). *El Fenómeno de El Niño en el Perú* (p. 15) [Simposio «Impacto del Cambio Climático sobre la Salud»]. https://rpmesp.ins.gob.pe/public/journals/1/imagenes/Simposio/2016/Takahashi.pdf

Takahashi, K. (2017). *Historia de los conceptos* (p. 5). http://met.igp.gob.pe/publicaciones/Divulgacion_PPR_El_Nino_IGP_201704.pdf

Tolentino, A. H., & Vera, J. V. A. (2018). Factores competitivos para la exportación de café a Estados Unidos Caso: Xicotepec, Puebla, México. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, *11*(0), 662-681.

Tudela, J. W. (2015). Los factores determinantes de la producción de café orgánico en el Perú. *"Adopción de tecnologías orgánicas en productores cafetaleros del Perú: identificación y caracterización", desarrollada en el marco del XV Concurso*

Anual de Investigación 2013 del CIES - IDRC - DFATD - Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/03/08-tudela.pdf

Valencia, K. (2016). Competitividad de las exportaciones de café de Colombia, Guatemala y México hacia el mercado estadounidense (2001-2014). *Ciencia ergo-sum*, *23*(3), 239-246.

Valladares, C. (2019). *Impacto de la roya del café (Hemileia Vastatrix) en las exportaciones de café de El Salvador* [Proyecto de investigación, Universidad Zamorano de Honduras]. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6625/1/AGN-2019-T034.pdf

Veletanga, G. (2014). *Teoria de la Ventaja Absoluta de Adam Smith*. http://puceae.puce.edu.ec/efi/index.php/economia-internacional/12-teoria-clasica/71-teoria-de-la-ventaja-absoluta-de-adam-smith

Zevallos, S. (2017). TLC con EE. UU.: ¿beneficio o perjuicio para el sector agrícola? Análisis del impacto del TLC en las exportaciones de café peruano a EE. UU. (2003 – 2014). *Universidad de Lima*. https://doi.org/10.26439/ulima.tesis/4623

IX. Anexos

Anexo 1: Base de datos de las variables del modelo.

	XC	PFOB	SC	
AÑO	Exportaciones anuales de café (t)	Precio Total Café en FOB (miles US$)	Producción Nacional superficie cosechada (ha)	FN
1980	43899	140,350	152,731	0
1981	45648	106,600	152,877	0
1982	43653	113,500	154,666	1
1983	55316	116,450	158,070	1
1984	51512	126,200	157,939	0
1985	59770	150,657	161,071	0
1986	74902	275,111	163,072	0
1987	71400	146,069	170,491	0
1988	49584	123,278	185,125	0
1989	83783	150,400	190,203	0
1990	64307	94,973	162,661	0
1991	72161	113,582	163,962	0
1992	62679	71,666	164,662	0
1993	48686	59,981	160,876	0
1994	68274	206,968	184,640	0
1995	105104	285,975	186,852	0
1996	100296	223,099	203,485	0
1997	98022	396,877	214,436	1
1998	115918	286,881	221,920	1
1999	145938	267,904	239,101	0
2000	140452	223,315	264,492	0
2001	160018	180,504	274,252	0
2002	167693	188,089	287,379	0
2003	150544	181,130	291,844	0
2004	191137	289,889	295,139	0
2005	142166	306,656	301,534	0
2006	238084	515,036	321,449	0
2007	173624	426,949	324,062	0
2008	225090	645,093	333,388	0
2009	197759	584,720	342,621	0
2010	230052	888,727	349,633	0
2011	296416	1,597,222	367,096	0
2012	266393	1,023,608	390,523	0
2013	237423	695,636	399,636	0
2014	182264	734,115	361,671	0
2015	184928	613,683	379,187	1
2016	241297	762,557	383,973	1
2017	247264	713,881	424,129	0
2018	261346	682,147	447,426	0

Fuente: Base de datos estadísticos BCRP, Minagri y SENAMHI.

Anexo 2: Data histórica de los eventos de FN.

Año inicial	Mes inicial	Año final	Mes final	Duración (en meses)	Magnitud
1982	7	1983	11	17	Extraordinario
1986	12	1987	12	13	Moderado
1991	10	1992	6	9	Moderado
1993	3	1993	9	7	Débil
1994	11	1995	1	3	Débil
1997	3	1998	9	19	Extraordinario
2002	3	2002	5	3	Débil
2002	9	2003	1	5	Débil
2003	11	2004	1	3	Débil
2004	10	2004	12	3	Débil
2006	8	2007	2	7	Moderado
2008	7	2008	9	3	Débil
2009	5	2009	9	5	Débil
2012	3	2012	7	5	Débil
2014	5	2014	10	6	Moderado
2015	4	2016	6	15	Fuerte
2016	12	2017	4	5	Débil
2018	11	2019	1	3	Débil

Fuente: Base de Datos de SENAMHI (2020)

Nota: Para los fines de la investigación se ha considerado sólo los eventos de magnitud extraordinaria por tener mayor impacto.

Anexo 3: Estadísticas descriptivas de las variables del modelo.

	XC	PFOB	SC
Media	138328.3	377166.1	258673.7
Mediana	140452.3	267903.6	239101.0
Máximo	296416.1	1597222.	447426.0
Mínimo	43652.78	59981.49	152731.0
Std. Dev.	77384.54	327614.7	93378.37
Skewness	0.364634	1.659392	0.379015
Kurtosis	1.799957	6.119847	1.733726
Jarque-Bera	3.204395	33.71514	3.539345
Probabilidad	0.201453	0.000000	0.170389
Sum	5394806.	14709479	10088274
Sum Sq. Dev.	2.28E+11	4.08E+12	3.31E+11
Observations	39	39	39

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Estadísticos descriptivos de las variables transformadas a logaritmos.

	LOG_XC	LOG_PFOB	LOG_SC
Media	11.66383	12.51380	12.39941
Mediana	11.85262	12.49838	12.38464
Máximo	12.59952	14.28378	13.01127
Mínimo	10.68402	11.00179	11.93643
Std. Dev.	0.618833	0.818019	0.362770
Skewness	-0.16073	0.207476	0.111418
Kurtosis	1.590565	2.072952	1.466760
Jarque-Bera	3.395995	1.676354	3.900780
Probabilidad	0.183050	0.432498	0.142219
Sum	454.8894	488.0380	483.5768
Sum Sq. Dev.	14.55227	25.42788	5.000891
Observaciones	39	39	39

Fuente: Elaboración propia

Como las series no son estacionarias, entonces se aplica la prueba de Dickey Fuller en primera diferencia dando resultados las siguientes tablas:

Anexo 5: Prueba de Dickey Fuller en el nivel para XC.

Test de Dickey Fuller en nivel para XC			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.020049	0.7360
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Prueba de Dickey Fuller en nivel para FOB.

Test de Dickey Fuller en nivel para PFOB			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.307805	0.6160
Test critical values:	1% level	-3.615588	
	5% level	-2.941145	
	10% level	-2.609066	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Prueba de Dickey Fuller en nivel para SC.

Test de Dickey Fuller en nivel para SC			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.322327	0.9765
Test critical values:	1% level	-3.615588	
	5% level	-2.941145	
	10% level	-2.609066	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para XC.

Test de Dickey Fuller en primera diferencia para XC			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-9.540999	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para PFOB.

Test de Dickey Fuller en primera diferencia para PFOB			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.916707	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Prueba de Dickey Fuller en primera diferencia para SC.

Test de Dickey Fuller en primera diferencia para SC			
		t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.730080	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para XC.

Test de Phillips Perron en primera diferencia para XC			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-14.34393	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para PFOB.

Test de Phillips Perron en primera diferencia para PFOB			
		Adj. t-Stat	Prob. *
Phillips-Perron test statistic		-6.926211	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Prueba de Phillips Perron en primera diferencia para SC.

Test de Phillips Perron en primera diferencia para SC			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.729186	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Prueba de Dickey Fuller Aumentado para errores del modelo.

Test de Dickey-Fuller Aumentado para los errores del modelo			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.902718	0.0003
Test critical values:	1% level	-3.615588	
	5% level	-2.941145	
	10% level	-2.609066	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

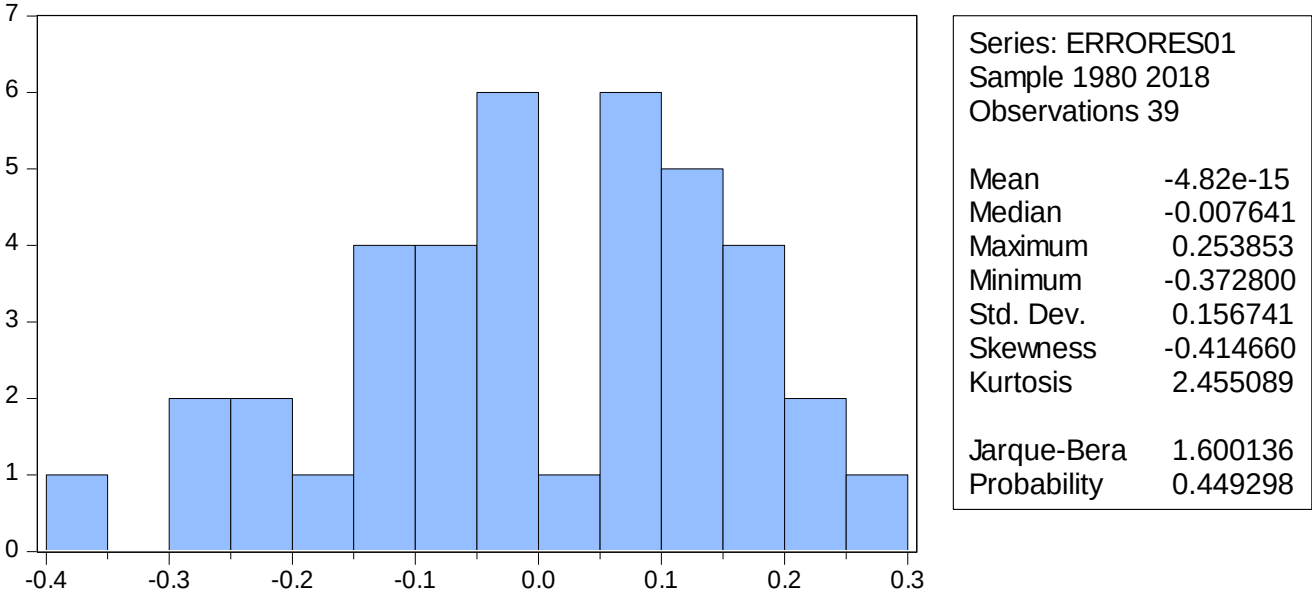
Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Prueba de Phillips Perron para errores del modelo.

Test de Dickey-Fuller Aumentado para los errores del modelo			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.881293	0.0003
Test critical values:	1% level	-3.615588	
	5% level	-2.941145	
	10% level	-2.609066	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Prueba de normalidad de errores.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Prueba de heterocedasticidad de Breush-Pagan-Godfrey.

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.434679	Prob. F (2,36)	0.6508
Obs*R-squared	0.919596	Prob. Chi-Square(2)	0.6314
Scaled explained SS	0.511082	Prob. Chi-Square(2)	0.7745

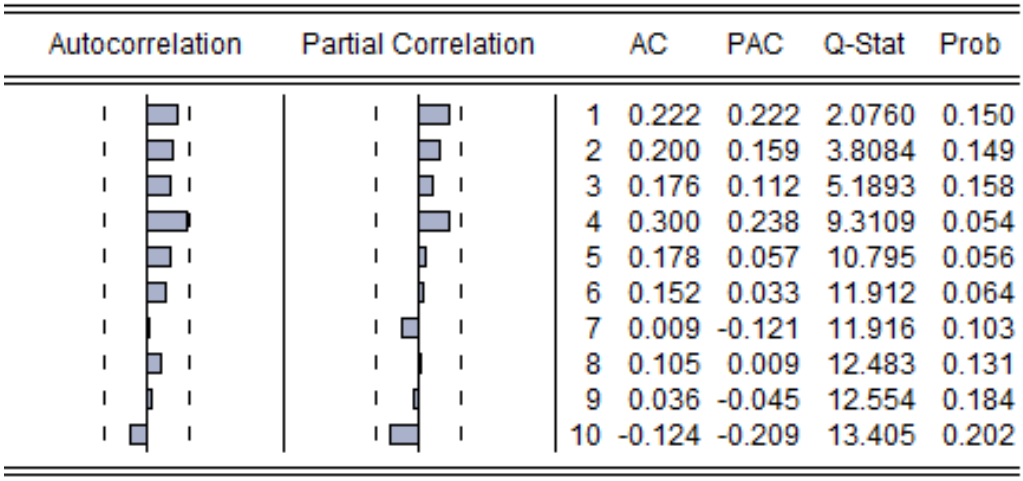
Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Prueba de heteroscedasticidad de White.

Heterocedasticidad Test: White			
F-statistic	0.350191	Prob. F(8,30)	0.9382
Obs*R-squared	3.330931	Prob. Chi-Square(8)	0.9119
Scaled explained SS	1.851222	Prob. Chi-Square(8)	0.9852

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Prueba de correlación mediante correlograma del modelo.



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.222	0.222	2.0760	0.150
2	0.200	0.159	3.8084	0.149
3	0.176	0.112	5.1893	0.158
4	0.300	0.238	9.3109	0.054
5	0.178	0.057	10.795	0.056
6	0.152	0.033	11.912	0.064
7	0.009	-0.121	11.916	0.103
8	0.105	0.009	12.483	0.131
9	0.036	-0.045	12.554	0.184
10	-0.124	-0.209	13.405	0.202

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Prueba de correlación serial de Breush-Godfrey.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.937219	Prob. F(2,33)	0.1601
Obs*R-squared	4.097773	Prob. Chi-Square(2)	0.1289

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Análisis de multicolinealidad través del VIF.

Variable	Coefficiente Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	1.485626	2184.782	NA
LOG_PFOB	0.004584	1060.155	4.395745
LOG_SC	0.023287	5269.680	4.391402
FN	0.005382	1.217615	1.030290

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Prueba de Ramsey para determinar especificación del modelo.

Ramsey RESET Test			
	Valor	df	Probabilidad
t-statistic	3.350816	34	0.0020
F-statistic	11.22797	(1, 34)	0.0020
Likelihood ratio	11.12885	1	0.0008

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23: Prueba de Quandt Andrews..

Test de Quandt Andrews para saber el periodo exacto del quiebre		
Statistic	Value	Prob.
Maximum LR F-statistic (2005)	5.730918	0.0126
Maximum Wald F-statistic (2005)	17.19275	0.0126
Exp LR F-statistic	1.999790	0.0114
Exp Wald F-statistic	6.624996	0.0069
Ave LR F-statistic	3.722007	0.0011
Ave Wald F-statistic	11.16602	0.0011

Notas: Probabilidades calculadas usando Hansen's (1997) method. Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24: Prueba de Ramsay 2 para verificar la corrección del quiebre.

Ramsey RESET Test			
	Value	df	Probability
t-statistic	0.669324	33	0.5079
F-statistic	0.447995	(1, 33)	0.5079
Likelihood ratio	0.525887	1	0.4683

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25: Video de entrevista a especialista en el tema de las plagas en las plantaciones de café.

Entrevista parte 1: https://www.youtube.com/watch?v=J0zJqD5c7Sg

Entrevista parte 2: https://www.youtube.com/watch?v=8zcOPTCwxRw