



Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Economía

Título:

Política de calidad del café en Colombia: cambios y consecuencias

Autores:

María Paula Yoshida Matamoros

Yair Soto Builes

Asesor:

Cesar Atillio Ferrari Quine, Ph.D.

Bogotá D.C.

Octubre de 2020



Política de calidad del café en Colombia: cambios y consecuencias

María Paula Yoshida Matamoros

Yair Soto Builes

Resumen

Este trabajo de grado contribuye al debate cafetero a través del análisis del cambio en la política de calidad para la exportación de café de Colombia implementado en 2015 y sus consecuencias sobre variables internacionales y nacionales de mercado. El estudio se basa en un análisis del proceso de regulación en la exportación del café colombiano, soportado en los planteamientos de la Teoría de la Regulación. Presenta las condiciones que debe afrontar un commodity como el café ante un mercado internacional de carácter oligopsónico. Para determinar los efectos del cambio de la política de regulación sobre el valor del contrato C de la bolsa de Nueva York, el diferencial de calidad para el café colombiano y el precio de la pasilla en el mercado interno, se realizó un análisis de series de tiempo.

Palabras clave: café, política pública, calidad, regulación

Abstract

This article contributes to the coffee debate through the analysis of the quality policy change of Colombian coffee export implemented in 2015 and its consequences in the market-based international and national variables. The study focuses on the analysis of the regulation process of Colombian coffee export framed upon the Regulation Theory considerations. It shows the conditions that a commodity such as coffee faces on the international market, oligopsonic in nature. A Time Series Analysis was carried out in order to determine the effects of the regulation policy change on the contract C's value of the New York Stock Exchange, the difference in quality of Colombian coffee and the price of the Pasilla in the local market.

Key words: coffee, public policy, quality, regulation

I. Introducción

En Colombia, la exportación de café estuvo restringida durante varias décadas, periodo en el cual no era permitido exportar cafés considerados de mejor calidad, al no cumplir con los requisitos mínimos establecidos por el Estado (Decreto 1461 de 1932). Restricción que hacía parte de una serie de políticas establecidas con anterioridad por la Federación Nacional de Cafeteros en 1927, las cuales fueron respaldadas por el Estado mediante la expedición de una serie de Leyes y Decretos enfocados a orientar y regular el cultivo y el comercio del café con el propósito de acceder a mejores precios, ante un periodo de sobreoferta del 30% que deprimió los precios en cerca de 17%¹.

Específicamente la restricción de exportar cafés de calidades inferiores vigente entre 1932 y 2015 hizo parte de política de calidad, la cual tenía como propósito garantizarle a los clientes en el exterior un café de calidad. Esta política también comprendió estrategias de transferencia tecnológica para el mejoramiento de la calidad del grano en la finca, sistemas de comercialización interna para asegurar la calidad y la promoción y publicidad encaminada a abrir nuevos mercados (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007), las cuales estas últimas aún se mantienen vigentes. Acciones que le permitieron a Colombia ser reconocido como un país productor de cafés de alta calidad, donde según un estudio realizado en 1989 en Estados Unidos se encontró que el 66% de los consumidores lo reconocieran como el mejor productor de café. Situación totalmente contraria a la registrada en 1959, donde solo el 4% de los estadounidenses consideró a Colombia como el mejor productor de café, un logro importante en un mercado que en el último siglo ha representado cerca del 40% de las exportaciones de café de Colombia (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007).

Sin embargo, como se mencionó anteriormente la restricción de exportación de café se mantuvo hasta el año 2015, momento en el que confluyeron una serie de situaciones económicas, políticas y ambientales que llevaron a la dirigencia cafetera a tomar tal decisión, soportados en la expectativa de mejorar el ingreso de los productores de café (FNC, 2015), mediante la promoción

¹ Entre 1927 y 1932 la oferta sobrepasaba la demanda en cerca del 30% y los precios internacionales cayeron a una tasa anual promedio del 17% (Junguito & Pizano, 1991)

de la competencia de estos cafés en el mercado interno, puesto que estos cafés eran únicamente comercializados en el mercado interno. Sin embargo, vale la pena señalar que solo el 8% de la producción de café en Colombia corresponde a cafés de baja calidad².

Este trabajo proporciona una respuesta sobre el efecto en el ingreso por la venta de café de los caficultores ocasionado por el cambio en la regulación de la calidad del café de exportación, que permitió la exportación de calidades inferiores en Colombia, bajo las siguientes hipótesis: i) El valor del contrato C de la bolsa de Nueva York se redujo al aumentar la oferta exportable de café colombiano; ii) El diferencial por calidad del café en Colombia, conocido como UGQ disminuyó, en razón a que este se basa en la oferta de los cafés suaves y la desregularización genera sobreoferta en este tipo de café; y iii) El valor de la pasilla en el mercado interno subió debido a la escases relativa de materias primas ya que el producto de Colombia exportable se elabora a partir de las pasillas que anteriormente abastecían el mercado interno.

Para responder esos interrogantes se utilizó como proxy del ingreso el Precio Base de Compra, el cual es un referente del precio al que venden los productores de café su cosecha (CEDE, 2011) y es calculado diariamente por la Federación Nacional de Cafeteros (en adelante Federación) como una combinación lineal de precios internos y externos. Asimismo, se analizan variables de oferta mundial, en razón a que este cambio en la política aumenta la oferta exportable, pero a su vez reduce la oferta de cafés inferiores colombianos en el mercado interno, utilizados anteriormente para su abastecimiento. Para este análisis se utilizan datos diarios de precios y datos mensuales de la oferta y demanda del grano entre 2003 y 2019, periodo en el cual las condiciones de precios y de mercados se mantienen.

Este análisis es relevante debido a que por primera vez en casi un siglo se va poder medir esta restricción y evidenciar si el cambio en la política de la Federación Nacional de Cafeteros, fue acertado en términos de mayor ingreso. Situación que afecta a cerca de 550.000 familias productoras en Colombia.

² En 2002, el Comité Nacional de Cafeteros ajustó la norma de calidad para el café verde, según los parámetros de la Green Coffee Association, para lo cual se determinaron las características mínimas de tamaño, defectos, color, humedad, sabor, aroma y cantidad de insectos vivos que debería tener el café Excelso de exportación.

Este artículo inicia con un breve recuento de las acciones realizadas por la Federación y el Estado para promover la competencia en el mercado externo estableciendo una serie de regulaciones dirigidas a mejorar el ingreso de los productos a través de restricciones en la oferta mediante el establecimiento de cuotas de exportación y control de calidad en la exportación y el análisis de los eventos que llevaron a los agentes de la política cafetera a tomar la decisión de desregular la calidad del café permitiendo la exportación de cafés de inferior calidad al excelso en octubre de 2015. Posteriormente se realiza una contextualización del mercado mundial del café en el siglo XXI. Finalmente, se realiza el análisis empírico del cambio de política en 2015 utilizando series de tiempo, en la cual se presentan los modelos utilizados y finalmente presentan las conclusiones.

II. Antecedentes y marco teórico

1. Surgimiento de la regulación en el sector cafetero en Colombia

En Colombia el cultivo de café se adaptó fácilmente a las condiciones agroclimáticas del país, permitiendo una rápida expansión del grano a principios del siglo XX, lo que lo convirtió rápidamente en el principal producto de exportación de Colombia e importante generador de divisas, pues si bien para 1908 representaba el 29,4% de las exportaciones totales, en 1922 se incrementó al 77,4% de estas (Urrutia, 2001), participación que se mantuvo hasta 1986.

Este dinamismo exportador sumado a la crisis de precios generada por la sobreoferta a principios del siglo XX, hizo que los caficultores colombianos se organizaran y crearan en 1927 la Federación Nacional de Cafeteros (en adelante Federación), una institución orientada a defender los intereses de los productores de café en Colombia, para lo cual se establecieron un conjunto de estrategias dirigidas a asegurar la competitividad del sector, en un escenario donde la demanda de café estaba concentrada en grandes torrefactoras americanas e inglesas con afectaciones en los términos de intercambio y especialmente en el precio del café (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007). Situación que es asimilable a la teoría económica donde existen pocos compradores y muchos oferentes representados en millones de caficultores en el mundo, por lo cual se puede traducir en menores precios, generándose un oligopsonio.

Estas estrategias fueron respaldadas por el gobierno nacional al emitir la Ley 76 de 1927 que emana la política de largo plazo del sector, estableciendo una serie de medidas a lo largo de la cadena de valor, necesarias para lograr una caficultura competitiva³. Situación, que de acuerdo con la teoría de la regulación económica desarrollada por Stigler (1971) el estado tiene el poder de prohibir u obligar y con ello ayudar o perjudicar a una industria determinada. Sin embargo el estado no es un agente benevolente, sino una organización dirigida por individuos que buscan maximizar su apoyo político y puede estar influenciado o capturado por individuos que desean beneficiarse de una política reguladora a cambio de apoyo político. (Viscusi, Vernon, & Harrin, 2005).

En el caso colombiano, la supremacía económica de la actividad cafetera ha favorecido el poder de la Federación sobre el Estado, un Estado débil y ausente, dando lugar al establecimiento de un Estado corporativo, que antepone los intereses privados sobre los públicos, lo cual le ha permitido a los gremios incidir en las políticas estatales a su favor (Figueroa & Tuta, 2005). De esta forma los caficultores han logrado presionar al gobierno nacional para emitir una serie de regulaciones a través de leyes y decretos específicos, sugeridos y ejecutados por la Federación, enfocados a restricciones en la oferta e intervenir en los precios internos.

Las regulaciones son instrumentos que utilizan los gobiernos para alcanzar un objetivo específico, donde en sector agrícola generalmente están orientadas a mejorar los ingresos de los agricultores entre otros objetivos (Segerson, 2013), bajo el argumento que el crecimiento agrícola reduce la pobreza rural y a su vez contribuye a disminuir la pobreza urbana, sin embargo, esto no ocurre en sentido contrario (FAO, 2004).

En Costa Rica, los márgenes de comercialización para el productor y exportador de café se encuentran regulada por el gobierno desde 1961 (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2014) y además contempla un aporte al fondo de estabilización de precios el cual en caso de una caída del precio internacional por debajo de los costos mínimos determinados por el gobierno, se

³ Para dar mayor solidez y representación a la toma de decisiones, los caficultores instauraron un sistema democrático a nivel nacional. Se desarrolló una estructura gremial colegiada, bajo la cual los caficultores debían elegir democráticamente a sus representantes al Comité Departamental que a su vez participaban anualmente en el Congreso Nacional Cafetero, quienes tenían la obligación de establecer las políticas a desarrollar por la Federación. Así mismo, los miembros del Comité Departamental elegían a un representante ante el Comité Directivo para revisar los avances establecidos por el Congreso Cafetero, máximo órgano de dirección de la Federación (FNC, 1958, pág. 569).

activa y cubre esa diferencia para así proteger el ingreso de los productores (Castro, Montes, & Raine, 2004). En Colombia el sector cafetero desde principios del siglo XX inicio un proceso de regulación en la oferta para del mercado externo y posteriormente en el mercado interno, ambos con el propósito de defender el ingreso del caficultor (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007), acciones que le han atribuido al cultivo de café un papel transcendental en el desarrollo económico del país (Perfetti, Blacázar, Hernández, & Leibovich, 2013, pág. 46). Sin embargo, el papel de la caficultura colombiana como un sector jalonador de la economía ha sido reevaluado por autores como Uribe-Castro (2019) quien recientemente evidenció como el cultivo del café tuvo un efecto negativo sobre el desarrollo del sector manufacturero, aumentando los costos de oportunidad de la educación, generando una reducción en la oferta disponible de mano de obra especializada en las regiones, retrasando de esta forma una transformación estructural en el país. La evidencia empírica obtenida por este autor demostró como el cultivo del café tuvo efectos negativos de largo plazo sobre el ingreso individual y las tasas de pobreza en el país. (Uribe-Castro, 2019)

En contraste, la regulación puede perjudicar el sector agrícola, donde el interés del estado no es el sector agrícola como productores, sino los consumidores. Es el caso de Argentina en la década de los 80s donde se gravó a la carne bovina reduciendo los precios y por ende el ingreso de los ganaderos. Igualmente sucedió en República Dominicana donde se aplicó un impuesto a los aceites vegetales para financiar subsidios a la importación de granos (FAO, 2004).

2. Estrategias de los caficultores para corregir fallas de mercado

En Colombia el intercambio comercial entre cafeteros y comercializadores se regula a través de la presencia del Estado, cuyo interés es garantizar la competencia y los derechos de propiedad pero sobre todo brindar confianza y eliminar los fallos de mercado que puedan generar abusos de posición dominante y concentración de los ingresos hacía los actores con mayor poder. Lo que explica porque en Colombia la caficultura no responde exclusivamente a la lógica del libre mercado, sino que existe un entorno social e institucional que es más determinante y que se encuentra incorporado en el pensamiento colectivo de la cultura cafetera (Williamson, 1985). Que entre las principales acciones determinadas se resaltan las restricciones en la oferta a través del

surgimiento del Pacto de Cuotas, el control a la calidad del café de exportación y la intervención en los precios del mercado interno, los cuales se explican a continuación.

2.1. Control a la oferta cafetera mundial bajo un acuerdo internacional de países productores

Como se mencionó anteriormente a comienzos del siglo XX el mercado mundial del café se encontraba en un periodo de precios bajos y un alto nivel de concentración de la demanda, situación que llevo a los países productores entre esos Colombia a unirse para establecer un acuerdo para restringir la oferta y así elevar los precios internacionales del café a niveles adecuados, para lo cual en noviembre de 1940 se firmó en Washington el Pacto de Cuotas (Ley 66, 1942)⁴. De este modo el mercado del café paso de oligopsónio a un oligopolio, que de acuerdo a la teoría económica se da cuando unos pocos productores restringen la oferta bajo la figura de cartel o a través de señales de mercado influenciando el precio para que este suba, lo cual contribuyó al desarrollo de la cadena de café y las estrategias de los diferentes actores (Renard, 1999).

Sin embargo ante las presiones de algunos países consumidores estos acuerdos colapsaron en 1989 iniciando un periodo de desregulación restaurando las fuerzas del mercado del café mundial (Renard, 1999), lo cual generó un desequilibrio en el mercado mundial donde los productores “deben negociar con comercializadores y tostadores relativamente concentrados.” (Reina M. , Silva, Samper, & Fernández, 2007, pág. 43). Donde firmas como Kraft, “empezaron a tratar el café como un mero insumo de materia prima - un commodity puro y simple- que debía obtenerse al menor precio posible y mezclarse en marcas de distribución masiva” (Topik, Samper, & Talbot, 2012, pág. 15).

2.2. Control a la oferta de café en Colombia como política de calidad de largo plazo

Con la creación de la Federación también inicia un periodo de regulación del sector cafetero colombiano con la expedición de la Ley 76 de 1927, que emana la política de largo plazo del sector, a través de una serie de medidas a lo largo de la cadena de valor, necesarias para lograr una caficultura competitiva que le generen a los productores mayores niveles de ingreso, estrategias

⁴ Para dar cumplimiento al café que debía ser retenido para dar cumplimiento al Pacto Internacional del Café, el gobierno colombiano creo el Fondo Nacional del Café.

que debían ser financiadas con un gravamen a la exportación de café denominada contribución cafetera, que sería administrado por la Federación.

Entre las estrategias definidas se resalta la política de calidad, la cual tenía como propósito garantizarles a los clientes en el exterior un café de calidad para así acceder a nuevos mercados y obtener un mayor precio por su producto. Para lograr este cometido la Federación implementó a lo largo de la cadena de valor pilares que soportaran dicho objetivo, como la transferencia tecnológica para el mejoramiento de la calidad del grano en la finca a partir de la creación del Servicio de Extensión encargado de transferir buenas prácticas de cosecha a los productores y posteriormente establecimiento de un Centro de investigación del café, conocido como CENICAFE. Otro de los pilares lo constituían los sistemas de comercialización interna para asegurar la calidad y la promoción y publicidad encaminada a abrir nuevos mercados, de tal forma que esa promesa de calidad del café de Colombia fuese cierta (Federación Nacional de Cafeteros [FNC] ,1929).

Para el éxito de esta iniciativa era necesario el desarrollo de una normatividad que estableciera unos requisitos mínimos de calidad para la exportación del café, por lo cual el Estado colombiano interesado en promover la competencia en el mercado externo, respalda la estrategia de diferenciación del café colombiano a partir de la calidad y expide la Ley 126 de 1931, reglamentadas con los Decretos 900 y 1461 de 1932, que establecen los tipos de café permitidos para la exportación, restringiendo la exportación de cafés de calidades inferiores. Además de la correcta marcación de los sacos que incluían las palabras “Café de Colombia o Producto de Colombia”, donde el cumplimiento de ambas condiciones es verificado por las Inspecciones Cafeteras de la Federación, ubicadas en los puertos colombianos. Asimismo se reforzó con la creación de un sistema de trazabilidad de los embarques de café a través de la expedición de una Guía de Transito que debe amparar toda la carga de café con destino a la exportación (Decreto 1165, 2019), además de la marcación de los lotes con un consecutivo establecido por la Organización Internacional del Café (OIC, 2007) y el registro ante la Federación de los exportadores (Resolución 5, 2015), trilladoras y torrefactoras, el cual aún se mantiene (Resolución 2, 2002).

En el ámbito internacional ante un escenario de cuotas en un mercado de commodities, la única manera de maximizar los ingresos de los productores era a través de la maximización de las primas de calidad, que son un sobreprecio que está dispuesto a pagar el mercado para comprar un determinado café, situación que le daba una lógica económica a la política de diferenciación que dieron lugar las inversiones en promoción realizadas a lo largo del siglo XX (Samper, 2019).

De este modo, la Federación direccionó su estrategia hacia el consumidor, mediante campañas publicitarias para acercar al caficultor con el consumidor final, para lo cual desarrolló el personaje Juan Valdez, el programa 100% café de Colombia y posteriormente el logo Café de Colombia, que permitieron un mayor reconocimiento mundial de la alta calidad del café de Colombia, logrando que para 1989 el 66% de los consumidores estadounidenses reconociera a Colombia como el mejor productor de café. Situación totalmente contraria a la registrada en 1959, donde solo el 4% de los estadounidenses consideró a Colombia como el mejor productor de café del mundo (Reina M. , Silva, Samper, & Fernández, 2007).

Estas estrategias le permitieron al café colombiano posicionarse ante el mundo como un producto de excelente calidad, ampliando la ventaja comparativa a una ventaja competitiva, pues si bien el café es producido bajo condiciones agroecológicas enmarcadas en la topografía montañosa de suelos volcánicos, que existe en otros países productores de café, la estrategia utilizada a lo largo de su historia ha logrado adicionarle otros atributos de diferenciación como ofrecer un café fresco durante todo el año, que es cultivado bajo tradiciones campesinas propias de cada región, con recolección manual selectiva solamente de frutos maduros, poscosecha a través de un beneficio húmedo, secado en su gran mayoría con la energía del sol y un estricto control de calidad en los puertos, fueron elementos que le permitieron a Colombia respaldar su promesa de calidad de un café suave, aromático y de alta acidez.

Con el rompimiento del Pacto de Cuotas la estructura de mercado dio un vuelco volviendo a la libre competencia, a lo cual Colombia mantuvo su estrategia basada en la calidad, para lo cual en 1991 el Comité Nacional expide una serie de resoluciones que restringen aún más las calidades

de café verdes y procesados⁵ aptas para la exportación, además del desarrollo del programa de cafés especiales, dirigido a incrementar el posicionamiento del café de Colombia en nuevos y más exigentes segmentos de mercado.

Sin embargo, estas medidas no fueron suficientes para afrontar la crisis de la ruptura del Pacto de Cuotas, lo que llevó a un desajuste en la balanza comercial cafetera, con consecuencias negativas sobre los precios, que dieron lugar a que en 2001 el Comité Nacional estableciera la Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera, para analizar la situación y hacer recomendaciones de política. Es así como una de las recomendaciones fue alinear el precio interno de referencia a las variables del mercado internacional (Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera, 2002). De este modo, a partir del 2002 el precio interno se calcula diariamente como una combinación lineal del precio internacional del café transado en la Bolsa de Nueva York o Contrato C, el UGQ, el precio de la pasilla y la Tasa de Cambio, menos los costos.

En 2002, el Comité Nacional de Cafeteros ajustó nuevamente la norma de calidad para el café verde, según los parámetros de la *Green Coffee Association*, para lo cual se determinaron las características mínimas de tamaño, defectos, color, humedad, sabor, aroma y cantidad de insectos vivos que debería tener el café Excelso de exportación (Resolución 5, 2002) (Ver anexos 1 y 2). Por su parte, las normas de calidad para los cafés industrializados (Tostado y molido, Solubles y Extractos), no sufrieron ajustes.

El mercado mundial cafetero a comienzos del nuevo siglo se caracterizó por dos hitos que marcaron un cambio estructural en la oferta mundial de café, el inicio de cosechas bienales⁶ crecientes de Brasil al trasladar sus plantaciones a zonas de menor riesgo climático y de mayor productividad y el surgimiento de Vietnam como segundo país productor de café, generaron una sobreoferta mundial que presionó un nivel de precios bajos mientras el consumo mundial, si bien presentaba un crecimiento constante, no era suficiente para equilibrar la balanza, lo cual mantuvo

⁵ El Comité Nacional mediante las Resoluciones 2 y 3 restringió para el café verde solo las calidades superiores al y la exportación de café pergamino. Asimismo, determinó que para el café soluble y extracto solo se podrá utilizar como materia prima café. Y para el café tostado y molido destinado a la exportación debía ser producido con café fresco de calidad excelso, entre otras disposiciones. Vale la pena mencionar que antes de 1990, en Colombia no era permitida la exportación de café tostado y molido (Resolución 1, 1991).

⁶ Se refiere a que la producción en un año es grande y la del siguiente año es menor.

los niveles de precios en 60 centavos de dólar la libra, situaciones que generaron una serie de cambios estructurales, implementados en el 2002 (Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera, 2002).

2.3. Intervención en el precio interno del café

En Colombia desde 1958 la Federación estableció un mecanismo dirigido a defender el ingreso del caficultor en la comercialización interna del café ante el poder de unos pocos compradores del grano y el desconocimiento de los precios de mercado por parte de los productores. Para lo cual desarrolló un servicio denominado garantía de compra que impide que unos pocos comercializadores y transformadores creen un oligopsonio en el mercado interno en donde se abuse de quien vende, en especial los de mediana y baja escala y además reduce los costos de transacción al disminuir los problemas de asimetría de información (Reina, Silva, Samper, & Fernández, 2007), ocasionada cuando una de las partes que participan en la negociación no dispone de la misma información que la otra sobre el producto.

Este mecanismo se fundamenta en el precio que reciben los caficultores por su café, el cual a partir de 2002⁷ se calcula diariamente como una combinación lineal del precio internacional del café transado en la Bolsa de Nueva York o Contrato C, el diferencial o prima de calidad denominado Usual Good Quality (UGQ), el precio de la pasilla⁸ y la Tasa de Cambio, descontando los costos de trilla, transporte y comercialización desde el puerto de arribo hasta el puerto de embarque y la contribución cafetera. Adicionalmente, es publicado diariamente en las cooperativas de caficultores, en los comités departamentales de cafeteros, en la página web de la Federación y en diferentes medios de comunicación.

Este precio funciona como un piso de mercado y permite que la garantía de compra funcione tanto de manera activa como pasiva. La garantía de compra activa se ejerce a través de una red de

⁷ Anteriormente el precio era determinado periódicamente por el Comité de Precios Internos del Café encargado de fijar un precio de compra de la Federación (Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera, 2002).

⁸ Es el precio conformado en el mercado interno de los granos de café verde defectuosos según la norma de calidad vigente emitida por el Comité Nacional de Cafeteros.

más de 500 puntos de compra que funcionan gracias a la existencia de 34 cooperativas de caficultores, de modo que los productores pueden vender su café en un lugar cercano a sus fincas, con un pago de contado y sin incurrir en mayores costos de transporte. La garantía de compra pasiva se ejerce mediante la publicación del precio de referencia para el mercado interno, por debajo del cual los productores no venden su café. Según el estudio elaborado por el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico–CEDE de la Universidad de los Andes (CEDE, 2011), la garantía de compra ha permitido que los precios ofrecidos por otros intermediarios y compradores sea igual o superior al precio base de compra publicado por la Federación. Adicionalmente, este estudio encontró que gracias a la existencia de la Garantía de Compra se reducen los costos de transacción en los que un cafetero colombiano debe incurrir para comercializar su café, debido a que asume menores costos de búsqueda, negociación y manejo de inventarios.

3. Desregulación de la oferta exportable de café en Colombia

De acuerdo con la teoría económica las regulaciones son instrumentos que utilizan los gobiernos para alcanzar un objetivo específico y que estas pueden afectar o beneficiar a los agentes. Así mismo la implementación generalmente es realizada por la agencia reguladora a la que la legislación le otorga poderes reglamentarios sobre los instrumentos de política, los cuales pueden ser sobre los precios, la cantidad o de entrada y salida del mercado, restringiendo las decisiones individuales de los agentes de mercado (Viscusi, Vernon, & Harrin, 2005). Teoría que aplicada al caso del sector cafetero colombiano se evidencia como el gobierno nacional establece una normatividad que reguló la oferta mediante el Pacto de Cuotas y la restricción de calidad de café con destino a la exportación. Igualmente interviene en los precios para corregir fallas de mercado de información asimétrica. Regulaciones soportadas en la Federación como agencia implementadora.

Sin embargo, la teoría también evidencia que la agencia reguladora puede estar influenciada por los grupos de intereses, que pueden presionar a modificar la regulación a su favor o incluso promover la desregulación, aun sin el apoyo del legislador, dado su poder sobre los instrumentos regulatorios, ante la menor influencia de los grupos de interés beneficiados con la regulación, ocasionada por cambios en las condiciones del mercado (Viscusi, Vernon, & Harrin, 2005).

Situación que en el caso colombiano se da en 2015 ante cambios en la oferta de café ocasionados por la presencia del Fenómeno del Niño, el cual tuvo efectos sobre la calidad del café al aumentar fuertemente la masa de cafés brocados y averanados⁹ (ver anexo 2) reduciendo la oferta exportable de cafés excelsos en un 3% y aumentando el volumen de cafés inferiores), que eran destinados a suplir el consumo interno, situación que podía generar repercusiones en el ingreso de los productores al deprimir el precio de los cafés inferiores comercializados solo en el mercado interno. Esto significaba que ante una producción de 14 millones de sacos, donde en condiciones climáticas neutras la producción de excelsos correspondería al 94% de la producción, mientras que ante una afectación climática severa como la ocurrida a finales de 2015 la producción de excelsos se vería reducida en 3 puntos porcentuales (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de la producción de café ante choques climáticos

	Condiciones climáticas neutras	Fenómeno del Niño	Variación
Producción anual	14	14	
Excelsos	94%	91%	-3%
Inferiores o Pasillas	6%	9%	3%

Cifras en millones de sacos de 60 kg.café verde

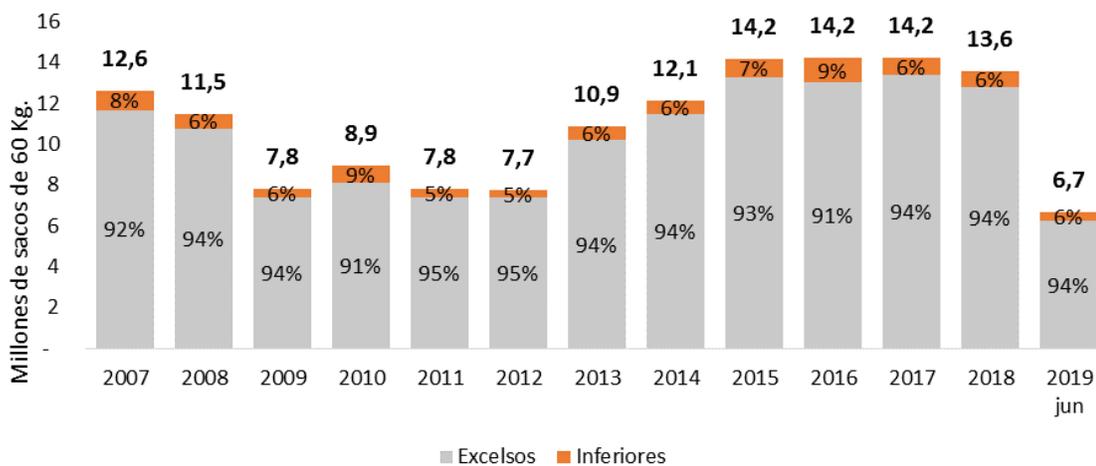
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la FNC

Las recomendaciones de la Misión de Estudios (2014), estaban orientadas a no continuar con la regulación de la calidad bajo el discurso que no está demostrado que este control ejercido por la Federación, realmente “protege la reputación del café de Colombia y por lo tanto contribuye a mantener una prima” (pp55), sino que la prima depende en un 90% de factores químicos característicos del café. Asimismo, afirma que esta restricción genera pérdidas en la participación del mercado internacional al restringir entre el 9% y el 5% de la oferta exportable (Ver Figura 1), lo cual reduce el ingreso de los caficultores al ser el mercado de pasillas un mercado oligopsónico donde 4 empresas en Colombia controlan el 80% del mercado interno, por lo cual su precio es menor que en otros países donde no existe la regulación a la calidad.

⁹ Granos de café con un desarrollo deficiente por sequía al no llenar el fruto lo cual genera en taza un sabor insulso, que de acuerdo a la norma de calidad son considerados como granos defectuosos.

Ante estas premisas, el Comité Directivo de la Federación después de analizar la situación resuelve que la mejor manera de maximizar su beneficio es cambiar su restricción de calidad, permitiendo la exportación de calidades inferiores de café verde y tostado. Propuesta que fue aprobada por el Comité Nacional, mediante las Resoluciones 3 y 4 del 15 de octubre de 2015 que dividen en dos las calidades del café de exportación, denominados como café Excelso “Café de Colombia” para el café de alta calidad y Producto de Colombia para los cafés de calidades inferiores¹⁰, dando paso a un periodo de desregulación de la calidad que buscaba promover la competencia del mercado interno (Rivera Urrutia, 2004).

Figura 1. Distribución de la producción de café en Colombia en cafés excelsos y pasillas



Fuente: FNC-Almacafé. Construido a partir de la información de rendimiento en trilla publicado en los Informes del Gerente

Autores como Vogelsang han planteado que “la regulación interfiere con la competencia, generándose una trampa difícil de resolver” (citado en Rivera Urrutia, 2004, pp 363) lo cual coincide con la recomendación de la Misión. Sin embargo, para el caso cafetero, en el que la regulación de calidad solo afectaba entre un 7% y 9% de la producción total, pero podía favorecer más del 90% de la producción de excelsos, lleva a preguntarse *¿cuál fue el efecto sobre el ingreso de los caficultores ocasionado por el cambio en la regulación de la calidad del café de*

¹⁰ Lo anterior en razón a que las preparaciones antes señaladas para marcar los cafés superiores al excelso como Extra, Supremo, Premium, ahora pueden ser utilizadas en la marcación de los cafés de inferior calidad, puesto que su uso no quedó acotado exclusivamente para cafés excelsos.

exportación, que permitió la exportación de calidades inferiores en Colombia?. Ante la trayectoria en la restricción de exportaciones de cafés inferiores en Colombia, se desconocen los efectos sobre el ingreso por la venta de café que un incremento en la oferta pueda causar, manteniendo vigente la intervención en los precios del mercado interno, interrogante al cual pretendemos responder con este trabajo.

Para responder este interrogante se requiere descomponer el Precio Base de Compra y analizar si el contrato C se redujo al aumentar la oferta exportable de café colombiano, si el diferencial por calidad del café en Colombia disminuyó ante la mayor oferta de cafés suaves y si el precio de los cafés inferiores (pasillas) aumentó como resultado de la generación de competencia interna.

4. Mercado mundial del café

Como lo mencionamos anteriormente, el precio internacional del café se determina a través de la Bolsa de Nueva York para los cafés arábigos y en la Bolsa de Londres los cafés robustas. Adicional a este precio, el mercado reconoce unos sobrepuestos o primas según el país productor, que dependen tanto de la oferta del país como de la oferta de los países sustitutos. Esto se debe a que el mercado realiza un arbitraje en las primas según la especie que puede ser arábiga o robusta, el país (o región) productor y el tipo de beneficio, características relevantes que son observables en el producto final o para la realización de mezclas, que también son apetecidas por los consumidores.

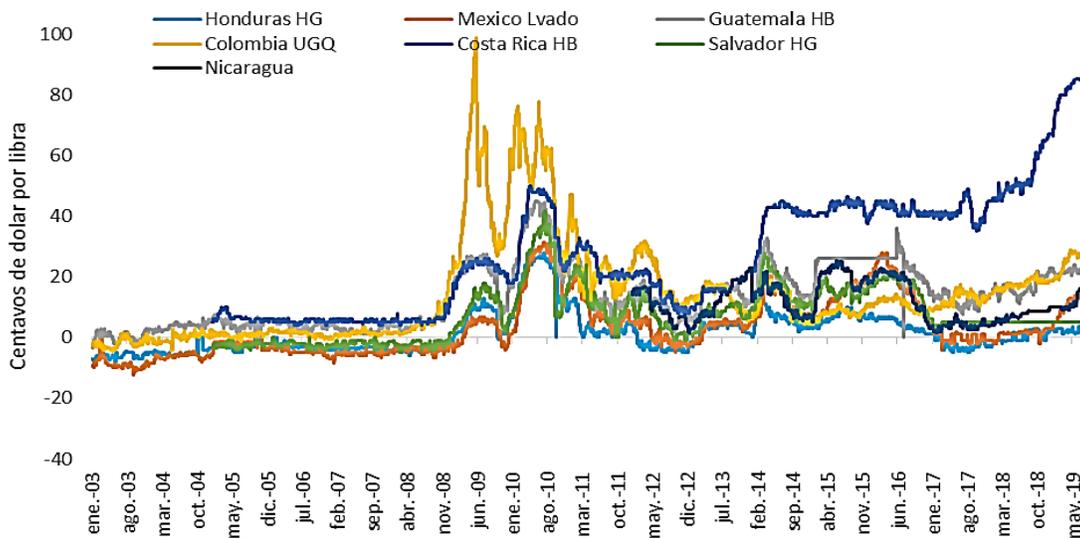
De este modo, los cafés robusta representan el 43% de la producción mundial, que son cafés más fuertes, con mayor concentración de cafeína, amargo y con poco aroma, por lo que son considerados de menor calidad y por lo tanto tiene un menor precio. En contraste, los cafés arábigos que son más aromáticos y dulces tienen un diferencial más alto y se dividen en tres grandes grupos, diferenciados según la región de origen y el tipo de beneficio (húmedo o seco). El café en el mundo se beneficia por vía húmeda o seca. El beneficio húmedo es característico de países productores de arábigos como Colombia, Centroamérica y algunos de África, que corresponde al proceso posterior a la recolección de la cereza del café, que es despulpado, se remueve el mucílago se lava el café y se seca y luego se trilla. En contraste al beneficio seco que

es realizado principalmente en Brasil y en países de África, en el que la cereza se seca inmediatamente y luego se trilla.

El primer grupo corresponde a los cafés Naturales Brasileños, que son cafés de la especie arábica de beneficio seco, producidos principalmente por Brasil; el segundo grupo son los Suaves que son producidos en su mayoría por países de Centroamérica y su beneficio es húmedo, y los Suaves Colombianos son cafés arábicos con beneficio húmedo, producidos especialmente por Colombia. Esta diferenciación es comunicada al mercado mediante las primas de calidad que pueden ser positivas y negativas dependiendo de la oferta y de la calidad del momento.

En este sentido, el café de Colombia es reconocido en el mercado como un café de calidad y compite fuertemente con los cafés Centroamericanos, especialmente con Costa Rica, considerados altamente sustitutos al ser cafés suaves y presentar un perfil de taza muy similar, pero con la diferencia que los cafés colombianos son más aromáticos. Por lo anterior los diferenciales de estos grupos de cafés son muy cercanos entre sí, con excepción de Costa Rica que en los últimos tres años se ha triplicado en comparación al diferencial de sus competidores (Ver Figura 2).

Figura 2. Diferenciales de cafés suaves por origen



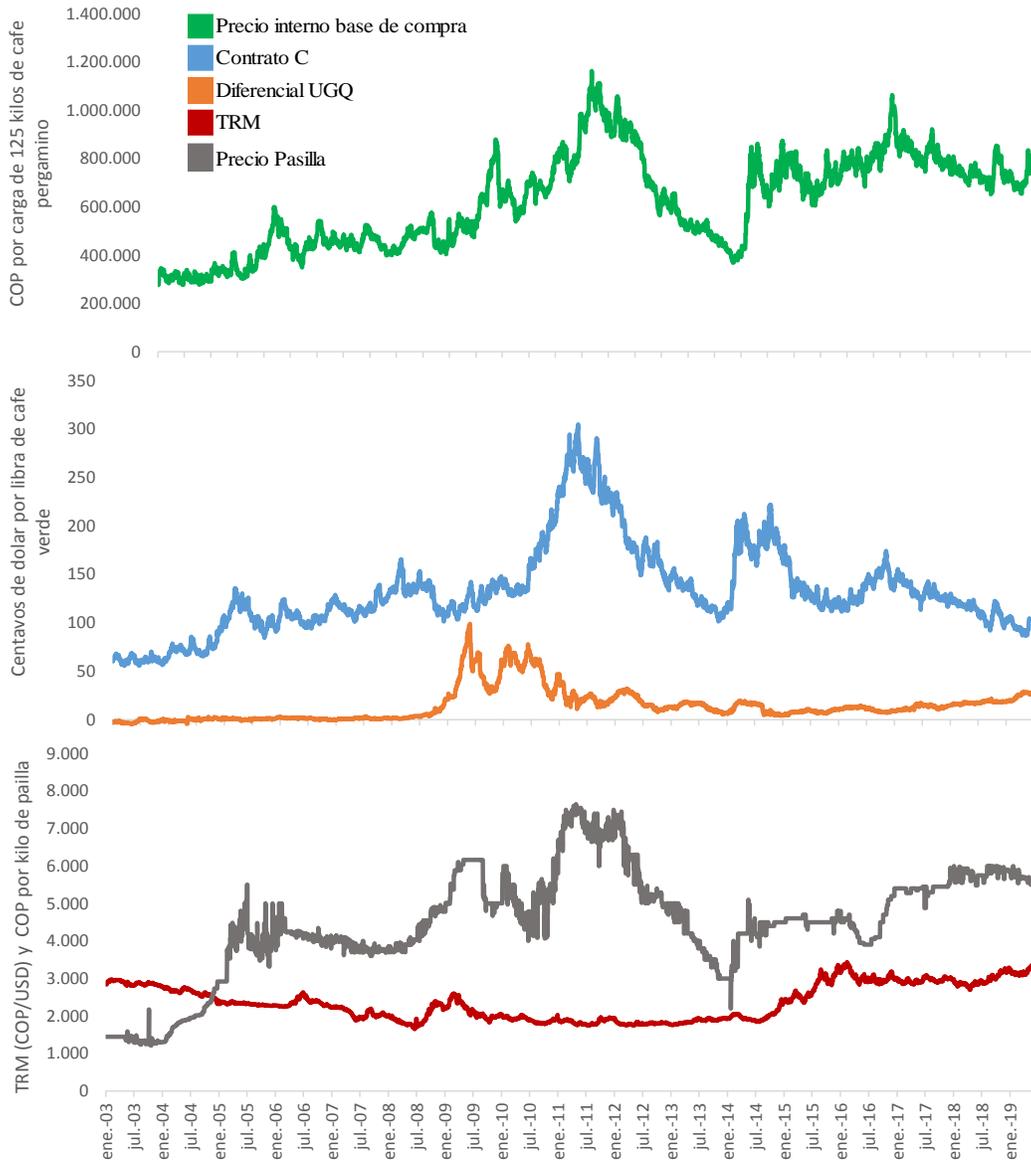
Fuente: FNC- Tomado de Coffee Complete Coverage. Elaboración propia

5. Dinámica comercial del café en Colombia

El café en Colombia es un producto de vocación exportadora, pues el 94% de su producción es vendida en el mercado externo. Y gracias a la Garantía de Compra el precio al cual se transa este café en el país es muy cercano Precio Base de Compra y por ende un proxy del ingreso del productor por la venta de su café.

Es así que el ingreso del productor fluctúa dependiendo de los movimientos en el Contrato C, el diferencial UGQ, el precio de las pasillas y la Tasa de Cambio. Precio que durante el periodo 2002 y 2011 evidenció una tendencia creciente y luego una tendencia a la baja hasta mediados de 2014, para una posterior recuperación. Comportamiento fuertemente influenciado por el Contrato C y el UGQ (ver figura 3.)

Figura 3. Precio Base de Compra, Contrato C, diferencial UGQ y TRM

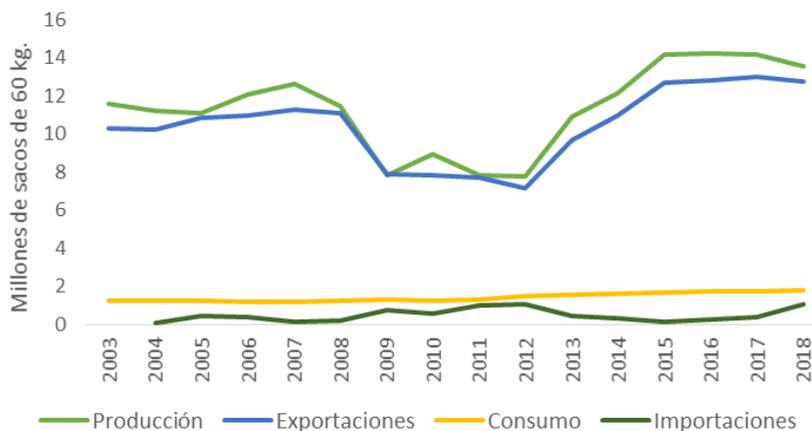


Fuente: FNC. Elaboración propia

Por otra parte, la producción de Colombia durante el periodo 2003 al 2007 registraba una producción promedio superior a 11,5 millones de sacos (ver figura 4.), la cual no era suficiente para abastecer la demanda externa e interna creciente, lo que generó escasez de cafés inferiores, generada por la mayor producción de cafés de mejor calidad y la exportación esporádica de inventarios del Fondo Nacional del Café, quedando desabastecido el mercado interno y exponiendo peligrosamente a la industria nacional. Por tal motivo el país tuvo que importar cafés

de otros orígenes a finales de 2004, dado que el café excelso era mejor pago en el exterior. Esta situación, si bien ayudaba a la industria nacional, también podría generar riesgos reputacionales al ingresar cafés de otros orígenes y ser exportados como colombianos.

Figura 4. Mercado cafetero en Colombia



Fuente: FNC. Elaboración propia

Este escenario se agudizó drásticamente entre 2009 y 2010 a raíz del Fenómeno de la Niña que tuvo consecuencias severas sobre la calidad y el volumen de producción (se redujo en más de 30%), lo que obligó a Colombia a renovar cerca del 60% del parque cafetero en tan solo cinco años (2010-2014) e incrementar las importaciones de café para abastecer nuevamente el mercado interno (FNC, 2014). Sin embargo, el diferencial UGQ reaccionó fuertemente, aumentando más que el de sus competidores hasta alcanzar niveles récord de un dólar por libra.

Bajo este contexto, el precio interno presenta incrementos importantes que se intensifican en 2011 debido a la crisis financiera internacional con efectos positivos sobre los precios, debido a que los agentes de mercado de futuros cubrían su riesgo con los commodities como el café. Pero una vez que pasa la crisis, los precios retornan a las condiciones de los fundamentales del mercado, pero en un ambiente de alta revaluación del peso colombiano, en la que a pesar de los esfuerzos del Banco de la Republica por alcanzar una tasa de cambio competitiva fue imposible afectarla vía política monetaria, evidenciando que era una variable totalmente exógena a Colombia y con implicaciones negativas sobre el precio interno.

Esta caída en los precios internos del café desencadenó una crisis política al interior del gremio cafetero, manifestado a través del paro cafetero en 2013 lo que dio lugar a la existencia de apoyos directos del Estado y a la conformación de una Misión de Estudios (2014)¹¹, para analizar la situación de la caficultura y dar recomendaciones de política dirigidas a mejorar la competitividad del sector.

III. METODOLOGÍA

La metodología que se empleará en la medición de los efectos del cambio de la política de regulación en la exportación de café en Colombia sobre las variables resultado será la del análisis de series de tiempo, específicamente se usará un modelo de la familia ARIMAX (Box, G., Jenkins. G., 1976). En nuestro caso se emplearán tres variables resultado o dependientes que conformarán el vector de series Y_t :

- **Contrato_C:** Precio del café colombiano en contrato C de la bolsa de Nueva York ($\text{¢USD} / \text{lb}$)
- **ugq_usdclb:** Diferencial del café de Colombia ($\text{¢USD} / \text{lb}$)
- **ppasilla:** Precio interno de la pasilla (COP/kg)

Por otra parte, emplearemos las siguientes variables como explicativas o independientes que conformarán el vector de series temporales de predictores externos $X_{i,t}$:

- **after:** variable que toma valores de 0 antes del inicio de la política y 1 después de la fecha de implementación
- **export_ss:** Volumen total de las exportaciones colombianas (Ton)
- **vpasilla_ss:** Volumen total de pasilla (Ton)
- **Dif_Honduras:** Diferencial del café de Honduras ($\text{¢USD} / \text{lb}$)
- **dif_costa_rica:** Diferencial del café de Costa Rica ($\text{¢USD} / \text{lb}$)

¹¹ Esta Misión de Estudios fue establecida por el Conpes 3763 de marzo de 2013, la cual delego en una comisión de expertos liderados por Juan José Echavarría, realizar un análisis sobre el sector cafetero a nivel mundial y en Colombia, que sirvieran para como base para el diseño de la política pública cafetera que permitirá generar estrategias para la competitividad del sector cafetero (Echavarría, Esguerra, McAllister, & Robayo, 2014).

- **Dif_México:** Diferencial del café de México (ϕ USD / lb)
- **Dif_Guatemala:** Diferencial del café de Guatemala (ϕ USD / lb)
- **Real:** Tasa de cambio del Real Brasileiro vs USD
- **TRM:** TRM colombiana
- **prod_ss_Costa_Rica:** Exportaciones de café de Costa Rica
- **prod_ss_Brazil:** Exportaciones de café de Brasil
- **prod_ss_Dominican_Republic:** Exportaciones de café de República Dominicana
- **prod_ss_Guatemala:** Exportaciones de café de Guatemala
- **prod_ss_Honduras:** Exportaciones de café de Honduras
- **prod_ss_Mexico:** Exportaciones de café de México
- **prod_ss_Nicaragua:** Exportaciones de café de Nicaragua

1. Estacionariedad de las series

Antes de utilizar el método propuesto es importante analizar si las series a utilizar son estacionarias, y si no lo son, se deben diferenciar éstas para volverlas estacionarias. La estacionariedad significa que una serie temporal tiene una media y variabilidad constante a lo largo del tiempo, es decir, la serie no está en función del tiempo; y además, no presenta tendencia. Esta condición es de vital importancia ya que regresiones con MCO y variables no estacionarias pueden generar regresiones espurias, esto es, regresiones con estimadores sesgados y donde se obtiene un R^2 alto y altos t-estadísticos; pero en estos casos, el criterio convencional para juzgar si hay una relación causal entre las variables no es confiable y aunque dichos estadísticos y R^2 sean estadísticamente significativos realmente no existe una relación (Hannan, E., 1957)

El análisis tradicional de series temporales se basaba en el examen gráfico de la serie y de los correlogramas, funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie en cuestión (PACF), Peña (2010). Para este primer método se esperaría que, en el caso de series estacionarias, la función de autocorrelación declinara rápidamente, al contrario de lo que sucede en presencia de una raíz unitaria que lo hace de forma irregular y prolongada. Este procedimiento, a pesar de su cómoda y fácil implementación no presenta la formalidad requerida y sus resultados pueden en muchos casos ser interpretados discrecionalmente. Por ello, se complementará el análisis con la

aplicación de tests de raíces unitarias, teniendo presente que cuando una serie o proceso tiene raíz unitaria, la serie no es estacionaria y los estimadores MCO no tienen distribución normal.

Una raíz unitaria, es una tendencia estocástica en la serie temporal. Algunas veces se le llama “paseo aleatorio con deriva”. Por tanto, si la serie tiene una raíz unitaria, la serie presenta un patrón sistemático que es impredecible. Para identificar si la serie tiene o no raíz unitaria, se empleará el test de Dickey-Fuller Aumentado (Augmented Dickey-Fuller Test (ADF), en inglés), Dickey and Fuller (1981), el cual elimina la autocorrelación e indica si una serie es estacionaria o no. El análisis se complementará con el uso del test de Phillips-Perron (PP), el cual, es una modificación de test de Dickey-Fuller. Este test corrige la autocorrelación y heterocedasticidad en los errores.

En ambos tests, la hipótesis nula es que la serie tiene raíces unitarias, por tanto, no es estacionaria. Por ende, la hipótesis alternativa es que la serie es estacionaria. Cabe resaltar que con un p-valor inferior a 0.05, la hipótesis nula se suele rechazar.

1.1. ANÁLISIS DE ESTACIONARIEDAD Y TEST DE RAÍZ UNITARIA

1.1.1. Variables resultado o dependientes

Al analizar el comportamiento de las series del precio del café colombiano en el contrato C de la bolsa de Nueva York (¢USD / lb), el diferencial UGQ del café de Colombia (¢USD / lb) y el precio interno de la pasilla (COP/kg), a través de gráficos realizados en STATA, se puede ver que sus medias presentan tendencia a lo largo del tiempo. De igual forma, presentan variabilidad que aumenta con el nivel de la serie, lo que se conoce como Heteroscedasticidad.

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y las funciones de autocorrelación parcial de las series (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina de forma irregular y prolongada, lo que indica la presencia de una raíz unitaria. Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado y el test de Phillips-Perron, los cuales presentan un p-valor, ambos mayores a 0.05, se concluye que la hipótesis nula no se rechaza y que las series no son estacionarias. (Ver Anexo 3).

1.1.2. Variables explicativas o independientes

Como se mencionó anteriormente, es de suma importancia verificar la estacionariedad de las variables exógenas que actuarán como explicativas del modelo. Al aplicar las pruebas de raíz unitaria (Dickey-Fuller y Phillips Perron) la mayoría de las variables presentan un p-valor inferior a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (existencia de raíz unitaria) por lo que se pueden considerar como series estacionarias. Sin embargo, las series temporales **Real Brasileño**, la **TRM** (Tasa Representativa del Mercado Colombiana) y el **diferencial del café de Costa Rica** si poseen raíces unitarias (p-valor superior al 0.05), por lo que es necesario diferenciar las series para volverlas estacionarias. (Ver Anexo 3).

2.2. Remoción de las tendencias en las series temporales

Como se vio en la sección anterior, las variables resultado (dependientes) de este estudio y tres variables explicativas, son no estacionarias, por lo que se las corrigió usando primeras diferencias (I(1)) (Ver Anexo 4).

Los modelos ARIMAX son una extensión de los modelos ARIMA, los cuales consideran que las series de tiempo pueden verse ven afectadas por factores externos e inciertos que pueden ser usados como variables exógenas o covariables. El procedimiento consiste en la adaptación al modelo ARIMA de una, o más variables exógenas representadas por el vector X, lo que ayuda a mejorar el proceso de predicción. Se requiere que las series que se incluyan como variables exógenas sean estacionarias.

El modelo ARIMA (modelo integrado autorregresivo y de medias móviles) es muy útil debido a su facilidad de ajuste a una serie de tiempo. Los modelos ARIMA fueron propuestos por Box and Jenkins (1976) para series de tiempo estacionarias que tengan auto-dependencia lineal. Se desarrollaron con el objetivo principal de estimar y predecir su comportamiento basado en el comportamiento pasado de la misma serie.

El modelo ARIMA se obtiene de tres factores: primero, se refiere a los valores rezagados de la serie (AR); segundo, se obtiene por medio de los rezagos de los errores que se originan por el carácter estocástico (MA); y tercero, es el factor de diferenciación que debe tener la serie para la estimación del modelo (I). Dicho modelo se basa en datos históricos de series temporales cuantificando patrones autorregresivos y de media móvil para producir los pronósticos.

4.1. ESTRUCTURA DEL MODELO DE ESTIMACIÓN

Como se mencionó, el modelo planteado es un ARIMAX con la siguiente estructura funcional (Newsham and Birt, (2010)):

$$(1 - B)^d(1 - B^s)^D Y_t = \mu + \psi_i(B)X_{i,t} + \frac{\theta(B)\theta_s(B^s)}{\phi(B)\phi_s(B^s)} a_t$$

Donde:

Y_t : Es la serie temporal dependiente

$X_{i,t}$: Es un conjunto de series temporales de predictores externos

a_t : Es una serie de tiempo de ruido blanco que representa el error aleatorio

μ : Es la medida de la serie (o cuando la serie se diferencia)

B : Es el operador de retroceso; *i. e.* $BY_t = Y_{t-1}$; $B^{12}Y_{t-12}$; $BB^{12}Y_t = B^{13}Y_t$

$\phi(B)$: Es el operador autorregresivo, un polinomio de orden p en el operador de retroceso:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p \dots - B^p,$$

$\phi_s(B)$: Es el operador estacional autorregresivo, un polinomio de orden,

$$P: \phi_s(B^s) = 1 - \phi_{s,1} B^s - \dots - \phi_{s,p} \dots - B^{sp}$$

$\phi(B)$: Es el operador del promedio móvil, un polinomio de orden q en el operador de retroceso

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_q \dots - B^q,$$

$\phi_s(B)$: Es el promedio móvil estacional operador, un polinomio de orden Q :

$$\phi_s(B) = 1 - \phi_{s,1} B^s - \dots - \phi_{s,Q} \dots - B^Q,$$

$\Psi_i(B)$: Es una función de transferencia para el efecto de $x_{i,t}$ en Y_t ,

$$\Psi_i(B) = \frac{\omega_i(B)\omega_{s,i}(B^s)}{\delta_i(B)\delta_{s,i}(B^s)} (1 - B)^{d_i} (1 - B^s)^{D_i} B^{k_i}.$$

$\delta_i(B)$: Es el polinomio denominador en el retroceso del operador para el i – ésimo predictor:

$$\delta_i(B) = 1 - \delta_{i,1} B - \dots - \delta_{i,p_i} B^{p_i},$$

$\delta_{s,i}(B)$: Es el denominador estacional del polinomio para el i – ésimo predictor:

$$\delta_{s,i}(B): 1 - \delta_{s,i,1} B - \dots - \delta_{s,i,p_i} B^{s p_i}$$

$\omega_i(B)$: Es el polinomio numerador en el retroceso Operador, para el i – ésimo predictor:

$$\omega_i(B): \omega_{i,0} - \omega_{i,1} B - \dots - \omega_{i,q_i} B^{q_i}$$

$\omega_{s,i}(B)$: Es el numerador estacional del polinomio para el i – ésimo predictor:

$$\omega_{s,i}(B): \omega_{s,i,0} - \omega_{s,i,1} B - \dots - \omega_{s,i,q_i} B^{s q_i}$$

K_i : es el retardo de tiempo para el efecto de la i – ésimo predictor

Los modelos planteados son los siguientes:

Modelo 1: Contrato_C_dif1= f (after_dif1, export_ss, prod_ss_Brazil, prod_ss_Honduras, TRM_dif1, Real_dif1)

Modelo 2: ugq_usdclb_dif1= f (after_dif1, export_ss, prod_ss_Costa_Rica, prod_ss_Brazil, prod_ss_Dominican_Republic, prod_ss_Guatemala, prod_ss_Honduras, prod_ss_Mexico, prod_ss_Nicaragua)

Modelo 3: ugq_usdclb_dif1= f (after_dif1, Dif_Honduras, Dif_México, Dif_Guatemala, dif_costa_rica_dif1)

Modelo 4: ppasilla__dif1= f (after_dif1, Contrato_C_dif1, ugq_usdclb_dif1, export_ss, vpasilla_ss, TRM_dif1)

4.2. RESULTADOS DEL MODELO ARIMAX

Como se mencionó anteriormente, en este estudio se construirán modelos ARIMAX para las tres variables resultados. Cabe resaltar que se intentará que dichos modelos sean lo más parsimoniosos que sea posible para explicar adecuadamente el fenómeno en cuestión. Para controlar que en la especificación del modelo no se hayan provocado perturbaciones heteroscedásticas o no gaussianas, se reajusta el modelo utilizando la opción vce (robust).

Contrato C de la Bolsa de Nueva York

Para analizar los efectos del cambio en la política en el precio del Contrato C, se incluye la variable *after* que recordemos corresponde a la dummy creada para marcar el momento en el que se toma la decisión de permitir la exportación de cafés inferiores, las variables de oferta de cafés arábigos como las exportaciones de Colombia, Brasil y Honduras, TRM de Colombia para verificar que los efectos se diluyan ante momentos de revaluación o devaluación del peso colombiano y el Real brasileño, el cual según los diferentes informes de mercado diarios encontrados, se evidencia que las variaciones en el Real brasileño son corregidas vía precio del contrato C.

Cuadro 2. Regresión ARIMA Contrato C de la Bolsa de Nueva York

Contrato_C_dif1	Coef.	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
after_dif1	-0.4751784	0.2199399	-2.16	0.031	-0.9062526	-0.0441041
export_ss	0.00000501	0.00000481	1.04	0.298	-0.00000442	0.0000144
prod_ss_Brazil	0.000000234	0.00000211	0.11	0.912	-0.00000391	0.00000437
prod_ss_Honduras	-0.00000256	0.00000335	-0.76	0.444	-0.00000912	0.000004
TRM_dif1	-0.0007002	0.0019662	-0.36	0.722	-0.0045538	0.0031534
Real_dif1	-18.08184	1.417452	-12.76	0	-20.85999	-15.30368
ugq_usdclb_dif1	-0.3352688	0.0521421	-6.43	0	-0.4374654	-0.2330723
_cons	-0.1236256	0.1700054	-0.73	0.467	-0.45683	0.2095788
ARMA						
ar						
L1.	-0.0511229	0.0201638	-2.54	0.011	-0.0906432	-0.0116026
ma						
L5.	0.0568331	0.0160917	3.53	0	0.0252938	0.0883723
/sigma	2.297994	0.0449719	51.10	0	2.20985	2.386137
Number of obs = 6022						
Wald chi2(9) = 229.58						
Prob > chi2 = 0.0000						

Fuente: Cálculos propios en STATA

En este caso, una vez corrido el modelo se encuentra que, de las variables empleadas en el modelo, la variable *after*, la Tasa de cambio del Real brasilero y el diferencial del café colombiano UGQ son estadísticamente significativas en explicar el comportamiento de la variable del contrato

C con un p-valor inferior al 5%. Además, se puede apreciar que los componentes AR y MA están correctamente especificados.

Estos resultados permiten comprobar que variables relacionadas con la oferta mundial del café como las exportaciones de café de Colombia y Brasil no tienen un efecto directo sobre el comportamiento del contrato C. Por el contrario, esta variable (contrato C) es fuertemente afectada por los movimientos de la moneda de Brasil, donde un aumento de una unidad en la Tasa de cambio del Real genera una caída de 18 centavos de dólar en el precio del contrato C. Así mismo, la desregulación del mercado del café colombiano tuvo un pequeño efecto sobre el comportamiento del contrato C, el cual disminuyó en 0.47 centavos de dólar a partir del momento en que la resolución que regulaba la calidad en la exportación de café de Colombia entró en vigencia. Finalmente, un aumento de un centavo de dólar en el UGQ puede reducir en 0,33 centavos de dólar el precio del contrato C.

Diferencial del café de Colombia

Para determinar los efectos de la política sobre el diferencial del café colombiano UGQ se emplearon dos modelos, en el primero se emplean principalmente variables de volumen de exportaciones y en el segundo variables que recogen aspectos asociados a la calidad de café. En el primer modelo se utilizaron variables de oferta como las exportaciones de Colombia, Costa Rica, Brasil, República Dominicana, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua que corresponden a países productores de cafés arábigos naturales (Brasil) y a cafés arábigos suaves que son considerados como sustitutos del café colombiano.

Cuadro 3. Regresión ARIMA. Producción países productores sobre diferencial UGQ

ugq_usdclb_dif1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
after_dif1	-0.1017971	0.056629	-1.8	0.072	-0.212788	0.0091937
export_ss	0.00000316	0.00000221	1.43	0.154	-0.00000118	0.0000075
prod_ss_Costa_Rica	0.0000329	0.0000144	2.29	0.022	0.0000047	0.0000611
prod_ss_Brazil	-0.000000286	0.000000988	-0.29	0.772	-0.00000222	0.00000165
prod_ss_Dominican_Republic	-0.0000349	0.0000938	-0.37	0.71	-0.0002187	0.0001489
prod_ss_Guatemala	-0.0000155	0.00000847	-1.83	0.067	-0.0000321	0.00000111
prod_ss_Honduras	0.00000184	0.00000217	0.85	0.398	-0.00000242	0.0000061
prod_ss_Mexico	0.0000102	0.0000097	1.05	0.292	-0.00000878	0.0000292
prod_ss_Nicaragua	-0.00000719	0.00000802	-0.9	0.37	-0.0000229	0.00000852
_cons	-0.0875932	0.1015694	-0.86	0.388	-0.2866656	0.1114793
ARMA						
ar						
L1.	-0.0488997	0.0336115	-1.45	0.146	-0.1147771	0.0169777
ma						
L4.	0.0556288	0.0246536	2.26	0.024	0.0073087	0.1039489
/sigma	0.8920537	0.0337002	26.47	0	0.8260026	0.9581048
Number of obs = 6024						
Wald chi2(11) = 22.64						
Prob > chi2 = 0.0198						

Fuente: Cálculos propios en STATA

Se encuentra que las exportaciones de Costa Rica son estadísticamente significativas en explicar el comportamiento de la variable del diferencial del café colombiano UGQ con un p-valor inferior al 5%, pero su influencia en el UGQ es mínima (0.0000329 centavos de dólar por libra). Cabe resaltar que los modelos Arimax tienen muy bajo poder, por lo que es importante analizar aquellos efectos que sean estadísticamente significativo con un p-valor inferior al 10%, tal como el efecto de la política de desregulación sobre el comportamiento del diferencial del café colombiano UGQ (-.1017971 centavos de dólar por libra) y de la producción de Guatemala (-.0000155 centavos de dólar por libra), es decir, el UGQ es afectado por variables relacionadas con las exportaciones de su principal sustituto vía oferta.

El segundo modelo empleado busca analizar las variaciones del diferencial UGQ vía calidad de los principales sustitutos del café colombiano, para lo cual se utilizaron los diferenciales de los cafés centroamericanos (Honduras, México, Guatemala y Costa Rica).

Cuadro 4. Regresión ARIMA. Diferenciales de cafés suaves sobre diferencial UGQ

ugq_usdclb_dif1	Coef.	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
after_dif1	-0.0646606	0.0596838	-1.08	0.279	-0.1816387	0.0523175
Dif_Honduras	-0.0092123	0.0060355	-1.53	0.127	-0.0210417	0.0026172
Dif_México	-0.007913	0.0042093	-1.88	0.06	-0.0161631	0.0003371
Dif_Guatemala	0.0111946	0.0037182	3.01	0.003	0.0039071	0.0184821
dif_costa_rica_dif1	0.0954525	0.0371847	2.57	0.01	0.0225718	0.1683331
_cons	-0.1058642	0.0387391	-2.73	0.006	-0.1817914	-0.029937
ARMA						
ar						
L1.	-0.0473016	0.0354508	-1.33	0.182	-0.1167838	0.0221806
ma						
L4.	0.0589085	0.0256979	2.29	0.022	0.0085415	0.1092755
/sigma	0.9325969	0.0363913	25.63	0	0.8612714	1.003923
Number of obs = 5293						
Wald chi2(7) = 23.32						
Prob > chi2 = 0.0015						

Fuente: Cálculos propios en STATA

El diferencial del café de Guatemala es estadísticamente significativo en explicar el comportamiento de la variable del diferencial del café colombiano UGQ con un p-valor inferior al 5% con un efecto mínimo sobre el diferencial UGQ (0.0111946 centavos de dólar por libra). Así mismo, se encontró un efecto estadísticamente significativo con un p-valor inferior al 10% del diferencial del café mexicano (-.007913 centavos de dólar por libra) y del diferencial del café de Costa Rica (.0954525 centavos de dólar por libra). Finalmente, la desregulación del mercado del café colombiano no tuvo consecuencias sobre el diferencial colombiano UGQ, es decir que el mercado no sancionó el diferencial colombiano ante el aumento de su oferta ni reduciendo su diferencial respecto al de sus competidores.

Precio interno de la pasilla

Para responder a la hipótesis de si el precio de los cafés inferiores (pasillas) aumentó como resultado de la generación de competencia interna, se utilizaron variables que afectan el mercado interno como el precio del contrato C, el diferencial de calidad UGQ, las exportaciones de café colombianos la oferta de pasillas y la TRM.

Cuadro 5. Regresión ARIMA. Precio interno de la pasilla

ppasilla_dif1	Coef.	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
after_dif1	-6.147209	5.179316	-1.19	0.235	-16.29848	4.004063
Contrato_C_dif1	0.5522839	0.8326249	0.66	0.507	-1.079631	2.184199
ugq_usdclb_dif1	-1.360667	2.521249	-0.54	0.589	-6.302223	3.58089
export_ss	0.0002398	0.000135	1.78	0.076	-0.0000248	0.0005043
vpasilla_ss	-0.00000698	0.0001849	-0.04	0.97	-0.0003694	0.0003554
TRM_dif1	-0.0392702	0.0711108	-0.55	0.581	-0.1786449	0.1001045
_cons	-6.203264	4.438098	-1.4	0.162	-14.90178	2.495248
ARMA						
ar						
L1.	-0.3669309	0.0359354	-10.21	0	-0.4373629	-0.2964988
ma						
L2.	-0.2044087	0.0380226	-5.38	0	-0.2789315	-0.1298859
/sigma	119.3047	3.508703	34	0	112.4277	126.1816
Number of obs = 6022						
Wald chi2(8) = 126.89						
Prob > chi2 = 0.0000						

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al correr el modelo, se encontró que solo las exportaciones de café colombiano tuvieron un efecto estadísticamente significativo con un p-valor inferior al 10% sobre el precio interno de la pasilla (0.0002398 pesos por kilo) y la desregulación del mercado del café colombiano no tuvo ninguna incidencia sobre el precio interno de la pasilla

VI. Conclusiones

Al realizar un recorrido histórico por las políticas regulatorias de calidad del café en Colombia, se ve cómo se restringieron las exportaciones de café de calidades inferiores como mecanismo para generar mayor competencia en el mercado internacional, sumado a la continua estrategia de la Federación de diferenciar el café de Colombia de los demás países productores y acceder a mejores precios. También se ve cómo esa política de calidad cambia en octubre de 2015 permitiendo la exportación de cafés inferiores con el fin de mejorar los ingresos de los caficultores, argumentando que al abrir el mercado se generaba mayor competencia en el mercado interno.

Al analizar a través de modelos de series de tiempo las variables del mercado cafetero, se puede concluir que existe evidencia estadísticamente significativa que demuestra cómo la desregulación de la calidad tuvo un efecto negativo sobre las dos principales variables del mercado que determinan el Precio Interno Base de Compra, el Contrato C y el UGQ. Aunque existe un efecto que tiende a disminuir el precio que es pagado a los caficultores, este no es lo suficientemente grande para afectar significativamente el ingreso de los hogares cafeteros, el cual se diversifica entre muchas otras actividades, incluidas la venta de mano de obra de miembros del hogar a la caficultura misma e inclusive a otros sectores de la economía.

Cabe resaltar, que la participación de pasillas en la conformación del Precio Interno Base de Compra equivale entre el 6% y 9% del volumen de café producido en Colombia, es decir, la mayor oferta de materia prima exportable asociada a la desregulación es solo de 400 mil sacos en promedio al año, sobre un mercado mundial de 170 millones de sacos al año, lo que equivale a un incremento en la oferta exportable de 0,02% con respecto al mercado total o 0,8% sobre el mercado de cafés suaves arábigos (principal competidor del café colombiano). Esta situación no constituyó un incremento considerable sobre la oferta, lo cual explica que la política de desregulación de la calidad no tuviese efectos significativos sobre esta variable resultado.

Si bien la desregulación no tuvo grandes efectos negativos sobre el precio que reciben los caficultores en el periodo analizado, no se conocen los impactos sobre la reputación del café de Colombia construida durante el siglo XX y parte del XXI, que permitieron que más del 90% de la

producción fuera un café de calidad y con un alto reconocimiento en los mercados internacionales y cómo esto se puede traducir a un menor ingreso asociado con la venta de café.

Tampoco se conoce el impacto de este cambio en la política sobre las utilidades de la industria nacional, la cual tuvo que asumir un mayor precio por la materia prima nacional, que posteriormente fue sustituida por cafés importados de menor calidad (Honduras y Brasil) al ser un mercado inelástico y no poder transferir total e inmediatamente el sobre costo a los consumidores finales a través de un aumento en el precio del retail.

Cabe resaltar que la Federación continua promoviendo la calidad como estrategia para mejorar los ingresos de los caficultores, tal como lo dio a conocer en el último Congreso Nacional de Cafeteros realizado en diciembre de 2019, situación que llevó a que una de las recomendaciones del Congreso fuese analizar si efectivamente permitir la exportación de pasillas fue una política acertada (Gerente General de la FNC, 2019).

IV. Referencias Bibliográficas

- Box, G.E.P and Jenkins, G.M. (1976): *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day, San Francisco, EEUU.
- Box, G.E.P and Newbold, P. (1970): “Some comments on a paper by Coen, Gomme and Kendall”, *Journal of The Royal Statistical Society A*, 134, 229.
- CEDE. (2011). *Desarrollo de una metodología para la evaluación económica de la política de garantía de compra para la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia*. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico–CEDE de la Universidad de los Andes, Bogotá.
- Comisión de Ajuste de la Institucionalidad Cafetera. (2002). *El café, Capital Social Estratégico*. Bogotá.
- DANE. (1975). *Cuentas Nacionales Anuales*. Bogotá: DANE.
- Decreto 1461, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 10 de septiembre de 1932.
- Decreto 80, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 29 de abril de 1958.
- Decreto 900, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 25 de mayo de 1932.
- Decreto 1165, DIARIO OFICIAL. AÑO CLV. N. 51002 (2 de julio de 2019).
- Decreto Ley 2078, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 22 de noviembre de 1940.
- Dickey, D.A., and Fuller, W.A. (1981): “Likelihood ratio statistics for autoregressive processes with a unit root”, *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Durbin, J., Watson, G.S. (1951). Testing for serial correlation in least squares regression. *Biometrika*, 38. Sarin, N. E., y White, K.J.
- Echavarría, J., Esguerra, P., McAllister, D., & Robayo, C. (2014). *Misión de Estudios para la Competitividad de la Caficultura en Colombia*. Bogotá: Fondo Nacional del Café.
- Engle, R. Granger, W. (1987): “Cointegration and error correction representation, estimation and testing”. *Econometrica* # 55. Págs 251-276. Retrieved from www.jstor.org/stable/1913236
- FAO. (2004). *Política de desarrollo agrícola*. Roma: FAO. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de <http://www.fao.org/3/a-y5673s.pdf>

- Federación Nacional de Cafeteros, & Almacafé. (s.f.). *Compendio de normas de calidad para la exportación de café verde y procesado*. Bogotá. FNC
- Federación Nacional de Cafeteros -FNC. (1929). *Revista Cafetera 1928-1929*. Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros.
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (1958). *Compilación Cafetera 1920-1951*. Bogotá, Colombia: Agra.
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (1978). *Boletín de información estadística sobre café No. 48*. Bogotá: FNC.
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (2014). *Informe del Gerente al Congreso Nacional Cafetero*. Bogotá. FNC.
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (2015). *Acta del comité Nacional de Cafeteros, octubre 15*. Bogotá. Archivo FNC.
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (2016). *Contrato de Administración del Fondo Nacional del Café 2016-2026*. Bogotá. FNC
- Federación Nacional de Cafeteros-FNC. (2019). *Conclusiones del 87 Congreso Nacional Cafetero*. Diciembre, Colombia.
- Figuroa- Hernández, E., Pérez-Soto, F., & Godínez-Montoya, L. (2015). *La producción y el consumo del café*. Ecorfan. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/64936>
- Figuroa, H., & Tuta, C. (2005). *El Estado corporativo colombiano: una propuesta de derechas 1930-1953*. Anuario colombiano de historia social y de la cultura, 32, 99-148.
- Hannan, E. (1957). The Variance of the Mean of a Stationary Process. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 19(2), 282-285. Retrieved June 29, 2020, from www.jstor.org/stable/2983820
- Historia*, 16(1), 269-274. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2015000100009
- Jonasson, E., Filipski, M., Brooks, J., & Taylor, J. E. (2014). Modeling the welfare impacts of agricultural policies in developing countries. *Journal of Policy Modeling*, 36(1), 63-82. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2013.10.002>
- Junguito, R., & Pizano, D. (1991). *Producción de Café en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.

Junguito, R., & Pizano, D. (1997). *Instituciones e Instrumentos de la Política Cafetera en Colombia*. Bogotá D.C.: Fondo Cultural Cafetero - Fedesarrollo.

Ley 126, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 27 de noviembre de 1931.

Ley 66, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 2 de enero de 1942.

Ley 76, Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 16 de noviembre de 1927.

Ley 9, Diario Oficial 39634 (1991).

Machado, A. (mayo de 1982). *Política cafetera 1920 -1962. Desarrollo y Sociedad*(8). Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.13043/dys.8.5>

Marie-Christine, R. (1999). *II - La regulación del mercado internacional del café: Una perspectiva histórica. In Los intersticios de la globalización: un label "Max Havelaar" para los pequeños productores de café*. México: Centro de estudios mexicanos y centroamericanos.

Montero. R (2013): Variables no estacionarias y cointegración. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España

Newsham, G. R., & Birt, B. J. (2010). *Building-level occupancy data to improve ARIMA-based electricity use forecasts*. In Proceedings of the 2nd ACM Workshop on Embedded Sensing Systems for Energy-Efficiency in Building - BuildSys '10 (p. 13). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1878431.1878435>

NTC 5938, *Café verde para uso industrial. Parte 1. Café arábica* (21 de noviembre de 2012).

OIC. (2007). Acuerdo Internacional del Café. Londres. Recuperado el 2 de julio de 2020, de <http://www.ico.org/documents/ica2007c.pdf>

OIC. (Agosto de 2019). Estadísticas varios años. Londres.

Peña, D. (2010): *Análisis de Series Temporales*. Alianza Editorial, Madrid, España

Perfetti, J., Blacázar, A., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Fedesarrollo-SAC. Recuperado el 12 de junio de 2020, de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB_2013_Pol%C3%ADticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ramírez, L. F., Silva, G., Valenzuela, L. C., Villegas, A., & Villegas, L. C. (2002). *El Café, Capital social estratégico*. Bogotá: FNC. Informe final Comisión de Ajuste a la Institucionalidad Cafetera.
- Reina, M., Silva, G., Samper, L. F., & Fernández, M. d. (2007). *Juan Valdez: la estrategia detrás de la marca* (Primera ed.). (F. N. Colombia, Ed.) Bogotá, Colombia: Ediciones B Colombia S.A.
- Renard, M. (1999). *Los intersticios de la globalización*. México: Centro de estudios mexicanos y centroamericanos. doi:10.4000/books.cemca.510
- Resolución 1, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 19 de enero de 1999.
- Resolución 1, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 30 de mayo de 1991.
- Resolución 2, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 11 de julio de 1991.
- Resolución 2, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 22 de enero de 2002.
- Resolución 3, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 11 de julio de 1991.
- Resolución 3, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 15 de octubre de 2015.
- Resolución 4, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 15 de octubre de 2015.
- Resolución 5, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 6 de junio de 2002.
- Resolución 5, Comité Nacional de Cafeteros, Bogotá, Colombia, 15 de octubre de 2015.
- Revista Dinero. (2 de noviembre de 2015). Café de Colombia, entre "los más" en Estados Unidos.
- Rivera Urrutia, E. (2004). *Teorías de la regulación en la perspectiva de las políticas públicas*. (D. d. (CIDE), Ed.) *Gestión y política pública*, XIII (2), 309-372.
- Samper, L. (24 de noviembre de 2019). Comentarios de Luis Fernando Samper como experto en Propiedad Intelectual sobre la estrategia de posicionamiento del Café de Colombia. (C. c. electrónico, Entrevistador)
- Segerson, K. (2013). When Is Reliance on Voluntary Approaches in Agriculture Likely to Be Effective? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 35(4), 565-592. Recuperado el 4 de junio de 2020, de <https://www.jstor.org/stable/43695803>
- Stigler, G. (1971). The Theory of Economic Regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 2(1), 3-21. doi:10.2307/3003160
- Topik, S., Samper, M., & Talbot, J. M. (2012). Introducción. En M. Samper, & S. Topik (Edits.), *Crisis y transformaciones del mundo del café. Dinámicas locales y estrategias nacionales en*

un período de adversidad e incertidumbre (pág. 329). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Uribe-Castro, M. (2019). Caffeinated development: exports, human capital, and structural transformation in Colombia. Recuperado el 22 de junio de 2020, de https://uribecastros.files.wordpress.com/2019/11/uribecastros_jmp_coffee-6.pdf

Urrutia, M. (2001). Comercio exterior y actividad económica de Colombia en el siglo XX: exportaciones totales y tradicionales. *Revista del Banco de la República*, 74(883). Recuperado el 15 de mayo de 2020, de <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/10527>

Viscusi, W., Vernon, J., & Harrin, J. (2005). *Economics of regulation and antitrust*. Estados Unidos: MIT Press.

Williamson, O. (1985). *Las Instituciones Económicas del Capitalismo*. México: Fondo de Cultura Económica.

VIII. Anexos

Anexo 1. Calidades de café en Colombia

Café excelso	PREMIUM	Café verde plano, parejo, retenido por encima de la malla No. 18, con tolerancia del 5% inferior a esta malla, pero retenido por la malla 14, debidamente seleccionado
	SUPREMO	Café verde plano, parejo, retenido por encima de la malla No. 17, con tolerancia del 5% inferior a esta malla, pero retenido por la malla 14, debidamente seleccionado
	EXTRA	Café verde plano y caracol, tamaño grande y mediano, retenido por encima de la malla No. 16, con tolerancia del 5% inferior a esta malla, pero retenido por la malla 14, debidamente seleccionado.
	EUROPA	Café verde plano y caracol, tamaño grande y mediano, retenido por encima de la malla No. 15, con tolerancia del 2,5% inferior a esta malla, pero retenido por la malla 14, debidamente seleccionado.
	UGQ (excelso estandar de exportación colombiano)	Café verde almendra compuesto de grano parejo, retenido por encima de la malla 14', con tolerancia hasta 5% inferior a esa malla pero retenido por la malla 12' y debe tener al menos 50% retenido por la malla 15' de acuerdo con lo estipulado por la Green Coffee Association of New York City. Adicionalmente debe cumplir con un máximo de defectos de 24 faltas y una humedad máxima del 12,5%. (Resolución 2 de 2016 del Comité Nacional de Cafeteros)
Cafés de calidades inferiores	CONSUMO TIPO I	Café verde que proviene de los rechazos del proceso de trilla, con un contenido de defectos mayores hasta un 7% y un 85% de granos aprovechables.
	CONSUMO TIPO II	Café verde que proviene de los rechazos del proceso de trilla, con un contenido de defectos mayores hasta un 15% y un 70% de granos aprovechables.
	PASILLA	Café verde que proviene de los rechazos del proceso de trilla, con un contenido de defectos mayores hasta un 25% y un 40% de granos aprovechables.

*Defectos mayores: granos cardenillo, vinagre y negros parciales o totales.

** Para los cafés inferiores se tomó la NTC 5938

Fuente: FNC & Almacafé. NTC 5938

Anexo 2. Descripción y causas de los defectos del café

Granos defectuosos	Descripción	Causas
Grupo I		
Grano negro total o parcial	Grano con coloración del pardo al negro, encogido, arrugado, cara plana hundida y hendidura muy abierta.	Falta de agua durante el desarrollo del fruto, fermentaciones prolongadas, cerezas sobremaduras recogidas del suelo o malos secados o rehumedecimientos.
Grano vinagre o parcialmente vinagre	Grano con coloración del crema al carmelita oscuro Hendidura libre de tegumentos Película plateada puede tender a coloraciones pardo rojizas	Retrasos entre la recolección y el despulpado, fermentaciones demasiado prolongadas, uso de aguas sucias o almacenamiento húmedo del café,
Grano reposado	Grano con alteraciones en su color normal, presenta colores que van desde el blanqueado, crema, amarillo hasta el carmelita.	Almacenamiento prolongado o malas condiciones de almacenamiento
Grano cardenillo	Grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo	Fermentaciones prolongadas, interrupciones largas del proceso de secado o almacenamiento húmedo del producto.
Grano ambar o mantequilla	Grano de color amarillo traslúcido	Deficiencia de hierro en el suelo
Grupo II		
Granos mordido o cordado	Grano con una herida o cortada y oxidado	Despulpado con máquina mal ajustada o recolección de cerezas verdes.
Granos picado por insecto	Grano con pequeños orificios	Ataque de insectos como el gorgojo y la broca
Grano malformado averanado	Grano con estrías	Desarrollo pobre del café por sequía o debilidad del café por falta de fertilizantes
Granos inmaduro	Granos de color verdoso o gris claro o con la cutícula no desprende, con la superficie marchita, con un tamaño menor al normal.	Recolección de granos verdes o inmaduro, cultivo en zonas marginales, falta de Abono o roya -sequía
Granos aplastado	Grano aplanado con fracturas parciales	Pisar el café durante el proceso de secado o trilla de café humedecido.
Granos decolorado veteado	Grano con vetas blancas	Rehumedecimiento después del proceso de secado
Granos flojos	Grano de color gris oscuro y blando	Falta de secamiento
Granos sorsecado	Grano de color ámbar o ligeramente amarillento	Demasiado tiempo o temperatura en el secado

Fuente: FNC

Anexo 3. Análisis de estacionariedad y test de raíz unitaria de variables dependientes

Contrato C de la bolsa de Nueva York

Al analizar el comportamiento de la serie del precio del café colombiano en el contrato C de la bolsa de Nueva York (¢USD / lb) a través de un gráfico realizado en STATA, se puede ver como su media presenta tendencia a lo largo del tiempo. De igual forma, presenta variabilidad que aumenta con el nivel de la serie, lo que se conoce como Heteroscedasticidad.

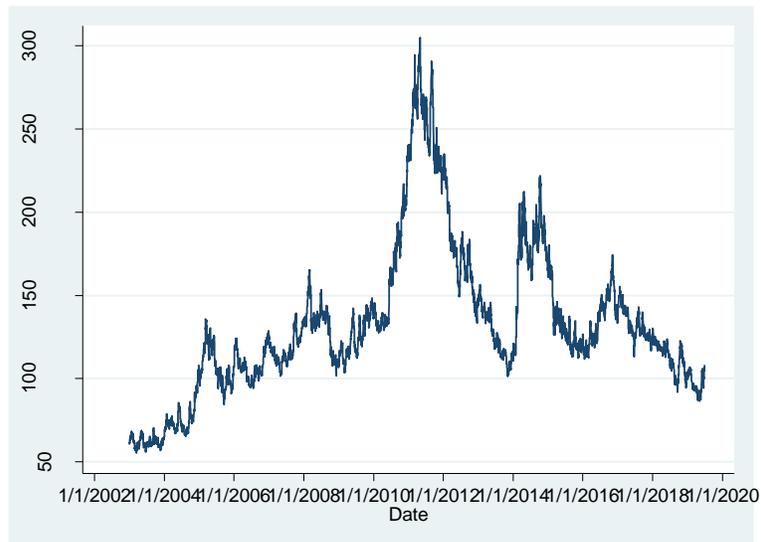


Gráfico 1. Precio del café colombiano en el contrato C (¢USD / lb) vs Tiempo

Fuente: OIC 2019. Cálculos propios

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina de forma irregular y prolongada, lo que indica la presencia de una raíz unitaria.

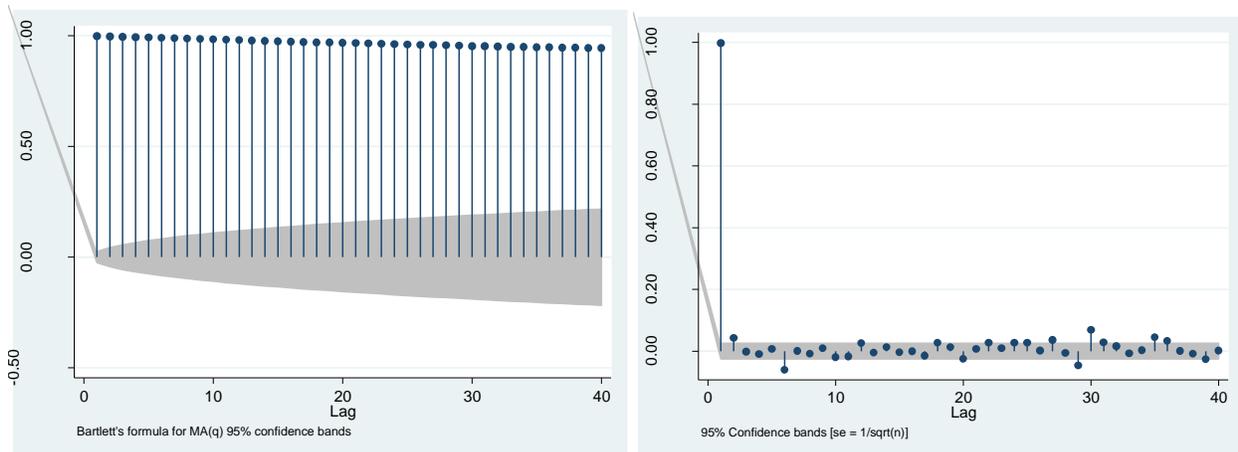


Gráfico 2. Funciones de autocorrelación simple y parcial del precio del Contrato C

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.1735 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.1743, ambos mayores a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula no se rechaza y que la serie no es estacionaria.

```
. dfuller Contrato_C
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 6024

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-2.295	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1735

```
. pperron Contrato_C
```

Phillips-Perron test for unit root Number of obs = 6024
Newey-West lags = 9

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(rho)	-9.232	-20.700	-14.100	-11.300
Z(t)	-2.293	-3.430	-2.860	-2.570

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1743

Cuadro 1. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test: Precio del Contrato C

Fuente: Cálculos propios en STATA

Diferencial del café de Colombia UGQ

Al analizar el comportamiento de la serie del diferencial UGQ del café de Colombia (¢USD / lb), se puede ver como su media presenta tendencia a lo largo del tiempo. De igual forma, presenta variabilidad que aumenta con el nivel de la serie.

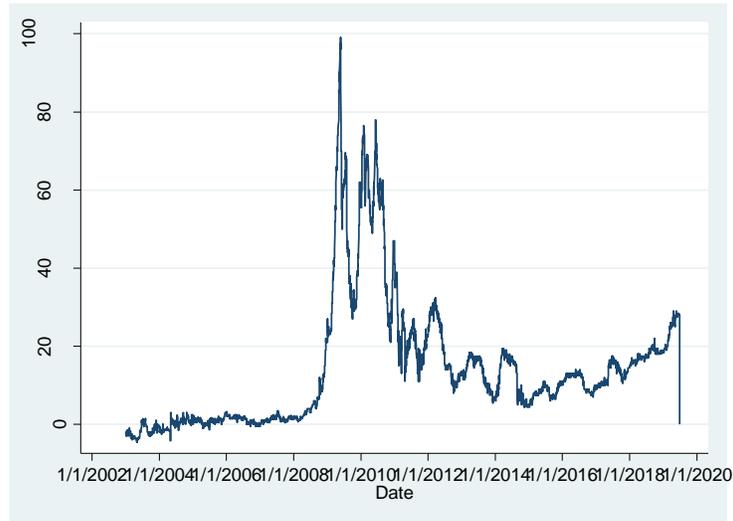


Gráfico 3. Diferencial UGQ del café de Colombia (¢USD / lb) vs Tiempo

Fuente: OIC 2019

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina de forma irregular y prolongada, lo que indica la presencia de una raíz unitaria

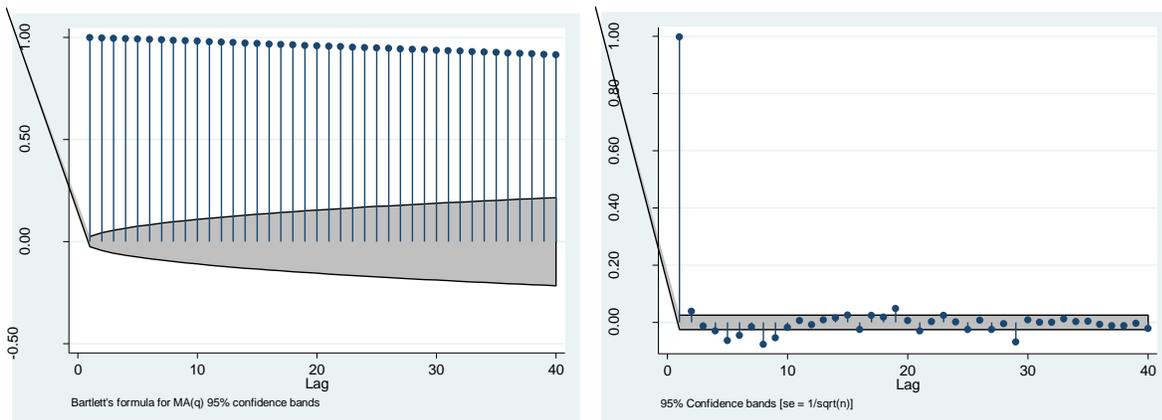


Gráfico 4. Funciones de autocorrelación simple y parcial del Diferencial UGQ

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.1896 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.1359, ambos mayores a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula no se rechaza y que la serie no es estacionaria.

```
. dfuller ugq_usdclb

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6024

                _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
                Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Statistic    Value        Value        Value
-----
Z(t)           -2.247        -3.430        -2.860        -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1896

. pperron ugq_usdclb

Phillips-Perron test for unit root            Number of obs =      6024
                                                Newey-West lags =      9

                _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
                Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
                Statistic    Value        Value        Value
-----
Z(rho)         -11.609        -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)           -2.421        -3.430        -2.860        -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1359
```

Cuadro 2. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test del Diferencial UGQ

Fuente: Cálculos propios en STATA

Precio interno de la pasilla

Al analizar el comportamiento de la serie del precio interno de la pasilla (COP/kg), se puede ver como su media presenta tendencia a lo largo del tiempo. De igual forma, presenta variabilidad que aumenta con el nivel de la serie.

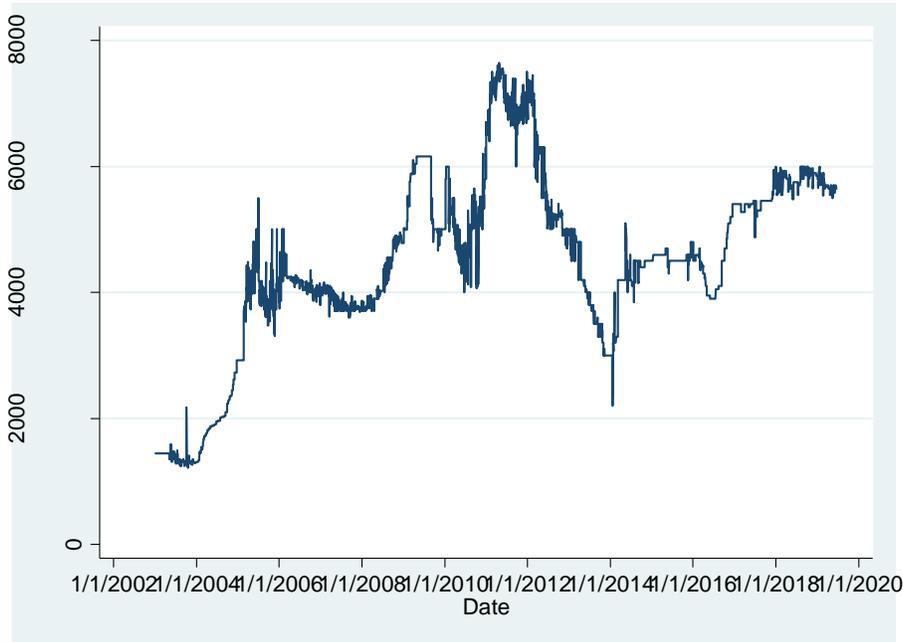


Gráfico 5. Precio interno de la pasilla (COP/kg) vs Tiempo
Fuente: FNC 2019

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina de forma irregular y prolongada, lo que indica la presencia de una raíz unitaria

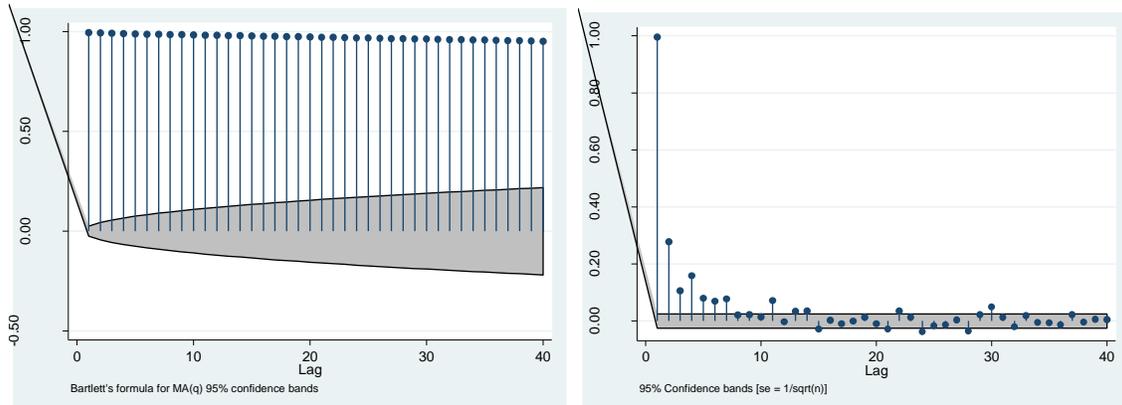


Gráfico 6. Funciones de autocorrelación simple y parcial del precio interno de la pasilla (COP/kg)
Fuente: Cálculos propios en STATA

Sin embargo, al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.0037 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.1228, el segundo mayor a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula no se rechaza y que la serie no es estacionaria.

```

. dfuller ppasilla_

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -3.735         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0037

. pperron ppasilla_

Phillips-Perron test for unit root            Number of obs =      6024
                                              Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -9.673         -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)          -2.471         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1228

```

Cuadro 3. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test del precio interno de la pasilla
Fuente: Cálculos propios en STATA

Análisis de estacionariedad y test de raíz unitaria de variables exógenas

```

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -0.538         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8844

. pperron after

Phillips-Perron test for unit root            Number of obs =      6024
                                              Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -1.289         -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)          -0.538         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8844

```



```

. dfuller export_ss

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -5.348          -3.430          -2.860          -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron export_ss

Phillips-Perron test for unit root            Number of obs =      6024
                                              Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -59.757         -20.700         -14.100         -11.300
Z(t)          -5.459          -3.430          -2.860          -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

```

Cuadro 6. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de las exportaciones colombianas

Fuente: Cálculos propios en STATA

```

. dfuller prod_ss_Brazil

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -5.329          -3.430          -2.860          -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron prod_ss_Brazil

Phillips-Perron test for unit root            Number of obs =      6024
                                              Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -58.897         -20.700         -14.100         -11.300
Z(t)          -5.437          -3.430          -2.860          -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

```

Cuadro 7. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de las exportaciones de Brasil

Fuente: Cálculos propios en STATA

```

. dfuller prod_ss_VietNam

Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -4.612         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001

. pperron prod_ss_VietNam

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs =      6024
                                           Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -44.094        -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)          -4.685         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001

```

Cuadro 8. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de las exportaciones de Vietnam

Fuente: Cálculos propios en STATA

```

. dfuller prod_ss_Costa_Rica

Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -4.340         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0004

. pperron prod_ss_Costa_Rica

Phillips-Perron test for unit root        Number of obs =      6024
                                           Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -38.468        -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)          -4.398         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0003

```

Cuadro 9. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de las exportaciones de Costa Rica

Fuente: Cálculos propios en STATA

```

. dfuller TRM
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs =      6022

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -0.769         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8282

. pperron TRM
Phillips-Perron test for unit root        Number of obs =      6022
                                           Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -2.428         -20.700         -14.100         -11.300
Z(t)          -0.931         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7777

```

Cuadro 10. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la TRM

Fuente: Cálculos propios en STATA

```

. dfuller Real
Dickey-Fuller test for unit root          Number of obs =      6024

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)          -1.000         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.7534

. pperron Real
Phillips-Perron test for unit root        Number of obs =      6024
                                           Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical    5% Critical    10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)        -1.873         -20.700         -14.100         -11.300
Z(t)          -0.823         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.8123

```

Cuadro 11. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test del Real

Fuente: Cálculos propios en STATA

Anexo 4. Remoción de las tendencias en las series temporales

Contrato C de la bolsa de Nueva York

Al analizar el comportamiento de la primera diferenciación de la serie del precio del café colombiano en el contrato C de la bolsa de Nueva York (¢USD / lb), se puede ver como su media no presenta tendencia a lo largo del tiempo y su variabilidad no aumenta con el nivel de la serie.

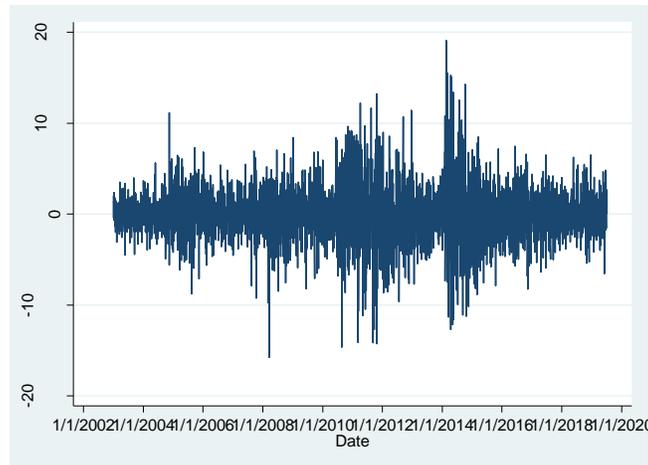


Gráfico 1. Primera diferenciación del Contrato C (¢USD / lb) vs Tiempo

Fuente: OIC 2019-Cálculos propios en STATA

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina rápidamente, lo que indica que la serie diferenciada ya no presenta raíz unitaria.

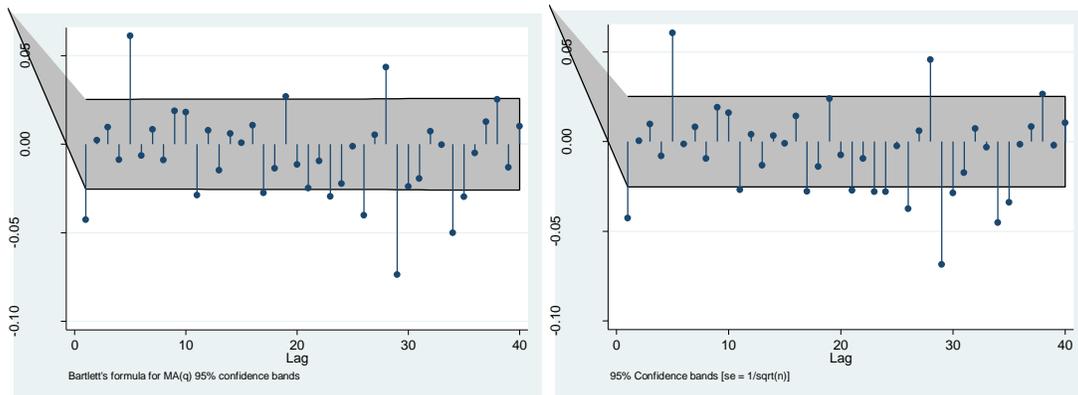


Gráfico 2. Funciones de autocorrelación simple y parcial de la primera diferenciación del Contrato C

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.000 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.0000, ambos menores a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula se rechaza y que la serie es estacionaria.

```
. dfuller Contrato_C_dif1

Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =      6023

             Test              ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
             Statistic          1% Critical   5% Critical   10% Critical
             -----          -----
Z(t)          -80.978          -3.430        -2.860        -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron Contrato_C_dif1

Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =      6023
                                           Newey-West lags =      9

             Test              ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
             Statistic          1% Critical   5% Critical   10% Critical
             -----          -----
Z(rho)        -6492.011        -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)          -80.908          -3.430        -2.860        -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

Cuadro 1. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la primera diferenciación del Contrato C

Fuente: Cálculos propios en STATA

Diferencial del café de Colombia

Al analizar el comportamiento de la primera diferenciación de la serie del diferencial UGQ del café de Colombia (¢USD / lb), se puede ver como su media no presenta tendencia a lo largo del tiempo y tampoco presenta variabilidad que aumenta con el nivel de la serie.

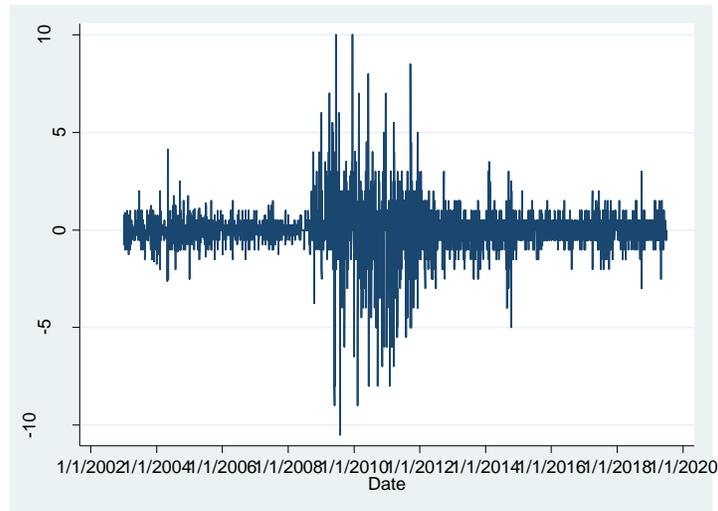


Gráfico 3. Primera diferenciación del diferencial UGQ (¢USD / lb) vs Tiempo

Fuente: OIC 2019-Cálculos propios en STATA

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina rápidamente, lo que indica la no existencia de una raíz unitaria

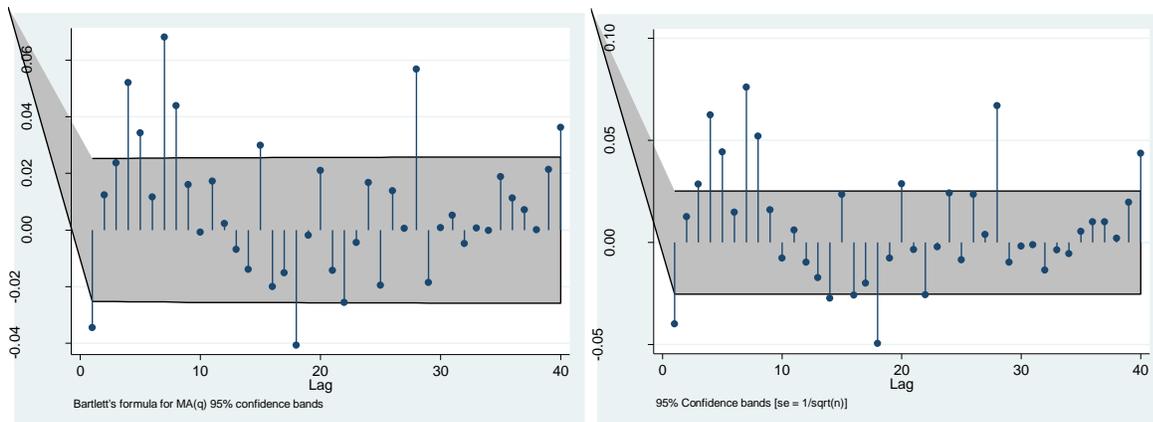


Gráfico 4. Funciones de autocorrelación simple y parcial de la primera diferenciación del Diferencial UGQ

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.0000 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.000, ambos menores a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula se rechaza y que la serie es estacionaria.

```
. dfuller ugq_usdclb_dif1
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =      6023

             Test              ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
             Statistic          1% Critical  5% Critical  10% Critical
             -----          -----
             Z(t)              -75.077      -3.430      -2.860      -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron ugq_usdclb_dif1
Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =      6023
                                           Newey-West lags =      9

             Test              ----- Interpolated Dickey-Fuller -----
             Statistic          1% Critical  5% Critical  10% Critical
             -----          -----
             Z(rho)            -7085.097     -20.700     -14.100     -11.300
             Z(t)              -76.386      -3.430      -2.860      -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

Cuadro 2. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la primera diferenciación del diferencial UGQ

Fuente: Cálculos propios en STATA

Precio interno de la pasilla

Al analizar el comportamiento de la primera diferenciación de la serie del precio interno de la pasilla (COP/kg), se puede ver como su media no presenta tendencia a lo largo del tiempo. De igual forma, no presenta variabilidad que aumenta con el nivel de la serie.

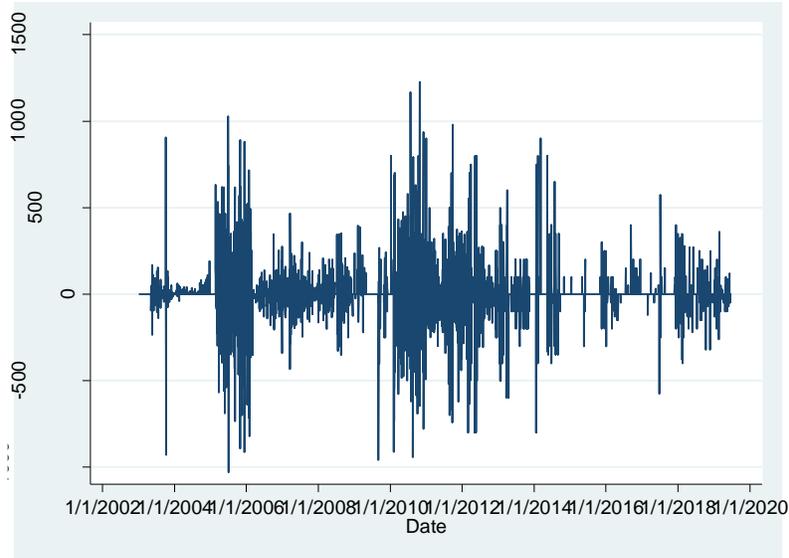


Gráfico 5. Primera diferenciación del precio de la pasilla (COP/kg) vs Tiempo

Fuente: FNC 2019-Cálculos propios en STATA

Al analizar las funciones de autocorrelación simple (ACF) y parcial de la serie (PACF), se ve como la función de autocorrelación declina rápidamente, lo que indica la no existencia de una raíz unitaria.

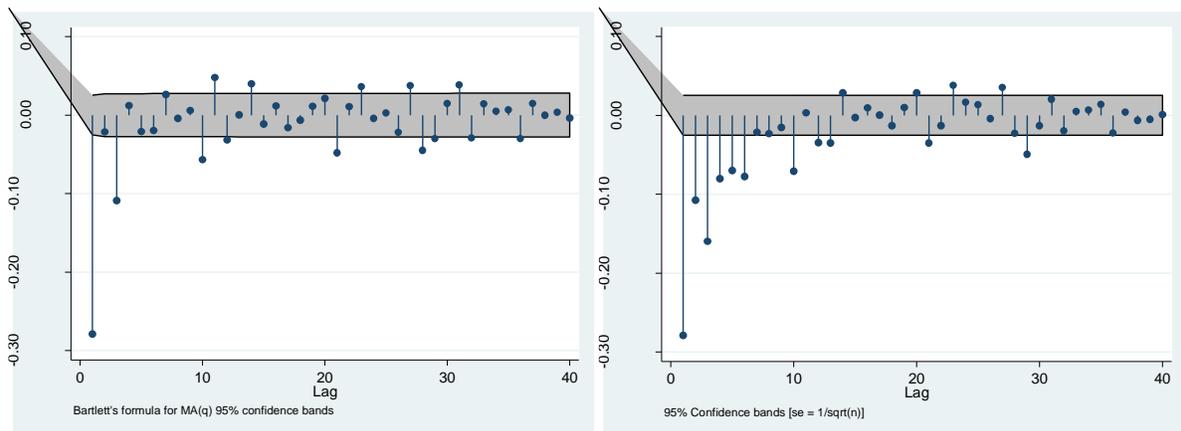


Gráfico 6. Funciones de autocorrelación simple y parcial de la primera diferenciación del precio de la pasilla (COP/kg)

Fuente: Cálculos propios en STATA

Al observar los resultados del test de Dickey Fuller Aumentado, el cual presenta un p-value de 0.000 y el test de Phillips-Perron, con un p-valor de 0.0000, ambos menores a 0.05, nos permite concluir que la hipótesis nula se rechaza y que la serie es estacionaria.

```
. dfuller ppasilla_dif1
Dickey-Fuller test for unit root           Number of obs =      6023

             _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
             Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
             Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)         -103.343         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron ppasilla_dif1
Phillips-Perron test for unit root           Number of obs =      6023
                                           Newey-West lags =      9

             _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
             Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
             Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)       -6246.995         -20.700         -14.100         -11.300
Z(t)         -121.511         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

Cuadro 3. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la primera diferenciación del precio interno de la pasilla

Fuente: Cálculos propios en STATA

Variables exógenas

```

. dfuller TRM_dif1

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6021

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)         -68.035         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron TRM_dif1

Phillips-Perron test for unit root             Number of obs =      6021
                                                Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)       -5129.330       -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)         -67.884         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

```

Cuadro 4. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la primera diferenciación de la TRM

Fuente: Cálculos propios en STATA

Cuadro 5. Dickey Fuller Test y Phillips Perron Test de la primera diferenciación del Real

```

. dfuller Real_dif1

Dickey-Fuller test for unit root                Number of obs =      6023

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(t)         -83.433         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

. pperron Real_dif1

Phillips-Perron test for unit root             Number of obs =      6023
                                                Newey-West lags =      9

              _____ Interpolated Dickey-Fuller _____
              Test          1% Critical   5% Critical   10% Critical
              Statistic     Value         Value         Value
-----
Z(rho)       -6145.595       -20.700        -14.100        -11.300
Z(t)         -83.894         -3.430         -2.860         -2.570
-----
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

```

Fuente: Cálculos propios en STATA

