

Factores que afectan la demanda de cacao en Estados Unidos y exportaciones de cacao en grano de Ecuador

Aníbal Andrés Hidalgo Cevallos

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Factores que afectan la demanda de cacao en Estados Unidos y exportaciones de cacao en grano de Ecuador

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Aníbal Andrés Hidalgo Cevallos

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2016

Factores que afectan la demanda de cacao en Estados Unidos y exportaciones de cacao en grano de Ecuador

Aníbal Andrés Hidalgo Cevallos

Resumen. Este proyecto analiza la producción de cacao en Ecuador en el periodo de 1995 al 2013, utilizando un método descriptivo en el tiempo, complementándola con métodos de regresión lineal de OLS (mínimos cuadrados ordinarios, por sus siglas en inglés), incluyendo variables de la competencia como variables independientes. Los resultados de los modelos muestran una relación a largo plazo entre la exportación de grano de cacao y área cosechada, el precio mundial, la exportación de cacao y producción nacional de cacao, superficie cosechada, exportaciones de pasta, precio internacional de cacao y dolarización. Se consideró un modelo expresando la relación entre la demanda de cacao de Estados Unidos e ingreso disponible de Estados Unidos, precios al productor Ecuador, precios al productor Costa de Marfil, aranceles Ghana, productividad total de los factores Ecuador, producto interno bruto per cápita de Ecuador, las variables fueron estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$, $R^2 = 0.87$ y 0.67 para el modelo uno y dos respectivamente). Los resultados de la regresión lineal muestran una relación positiva entre la exportación de cacao en grano, la producción anual y precios internacionales, siendo esta última la más importante en el modelo. La demanda de cacao en Estados Unidos y los precios al productor de Ecuador son variables que pueden ser favorables para el mercado ecuatoriano.

Palabras clave: Cacao en grano, exportaciones, regresión lineal.

Abstract: This project analyzes cocoa production in Ecuador in the period 1995-2013, using a description method, complemented by linear regression methods OLS. The model results show a long-term relationship between the export of cocoa beans and harvested area, the world price, exports of cocoa and national cocoa production, Exports of paste, international price of cocoa and dollarization. Also consider a model expressing the relationship between the demand for cocoa US and disposable income US, Producer prices Ecuador, Producer prices Ivory Coast, tariffs Ghana, Productivity Total Factor Ecuador, product per capita gross domestic from Ecuador, all variables were statistically significant ($p \leq 0.05$, R^2 0.87 and 0.67 for models one and two respectively). Linear regression results show a positive relationship between the export of cocoa beans, annual production and international prices, being the most significant. United States demand of cocoa and producer prices in Ecuador, those are variables that can be auspicious for the Ecuadorian market.

Key words enzymatic: Cocoa beans, exports, OLS.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4. CONCLUSIONES	24
5. RECOMENDACIONES	25
6. BIBLIOGRAFÍA	26
7. ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros Página

1. Registros históricos producción de cacao.....	12
2. Intercepto y parámetros estadísticos para las variables del modelo 1.	19
3. Intercepto y parámetros estadísticos para las variables del modelo 3	21

Figuras Página

1. Procesamiento de Cacao.....	2
2. Cadena de suministro de cacao en Ecuador	13
3. Evolución de Exportaciones Totales de Cacao en Ecuador (miles de TM)	14
4. Destinos de las exportaciones de Ecuador, 2014 (%).	15
5. Relación precios Bolsa NY y Precios al Productor Ecuador.....	16
6. Proyecciones de oferta y demanda mundial de Cacao	17

Anexos Página

1. Precios internacionales y exportaciones 2003-2012.....	30
2. Precios F.O.B. Cacao y semielaborados.....	30
3. Sintaxis de SAS® para modelo 1.	31
4. Origen de importaciones de cacao en grano de Estados Unidos (2014).	35
5. Precios al productor Ecuador vs Ghana.....	36
6. Sintaxis de SAS® para modelo 2.	37

1. INTRODUCCIÓN

En la producción de cultivos incurren factores tales como la tierra, trabajo y capital. Los principios económicos se aplican a la agricultura desde el punto de vista del productor, el consumidor y el país. Por lo tanto, la agricultura, que implique en el cultivo de *commodities* como el cacao requiere un conocimiento adecuado de la gestión de estos factores de producción para poder sobrevivir en un entorno competitivo, considerando también las fuerzas externas de un mercado, las leyes de la oferta y la demanda, los precios y barreras internacionales y otros aspectos que deben entenderse tanto como para el productor, los competidores y consumidores.

Los agricultores no tienen el control de factores económicos que influyen en la producción de cacao. Por ejemplo, un incremento en el precio del grano de cacao puede ser ventajoso para el agricultor, mientras que el levantamiento de la prohibición de la importación de la misma puede afectar los ingresos de los agricultores. Con esta reducción de ingresos, los productores de cacao pueden tener menos interés en la producción, lo que puede conducir a la reducción de la fuerza productiva de cacao en un país.

Ecuador es uno de los diez más grandes productores de cacao del mundo, esta actividad está relacionada con su actividad comercial, aproximadamente existen 100,000 familias vinculadas a este rubro, aportando en un 7% al PIB agrícola y un 0.5% al PIB total según datos registrados en 2008 por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador (MAGAP 2008).

La producción de cacao en Ecuador ha estado históricamente centrada en el mercado de calidad (cacao fino de aroma). Sin embargo en años críticos como en 1998, el país fue afectado por el fenómeno del niño, disminuyendo así drásticamente su exportación en un 71% en comparación al año anterior. En los años siguientes del 2000 al 2012, el país se recuperó productivamente el protagonismo mundial, debido a la adaptación del CCN-51 (Colección Castro Naranjal), un clon resistente a plagas y enfermedades, resultado de la combinación de varias cepas: Iquitos (ecuatoriano-peruana, 45,4%), Criollo (Amazonia, 22,2%) y Amelonado (Ghana y Centroamérica 21,5%) (PROECUADOR 2013).

A partir del año 2011, el proyecto de reactivación del cacao denominado “Minga de Cacao”, consistía en capacitaciones a los productores. Mediante este proyecto logró rehabilitar alrededor de 215,000 hectáreas, como resultado, el país se ubicó en octavo lugar como productor mundial de cacao. Los progresos durante los últimos años han sido positivos, ubicándolo en cuarto lugar en 2015, por debajo de Costa de Marfil, Ghana y Nigeria (Trade Map 2016).

Según estimaciones del MAGAP, el mercado del cacao está en crecimiento por lo que existiría una mayor de demanda de un millón de toneladas en los próximos ocho años, lo que significaría una oportunidad para Ecuador. Los mercados actuales exigen cacao sostenible y Ecuador tiene una ventaja competitiva ya que sus competidores africanos (Costa de Marfil, Ghana y Nigeria) se ven afectados por problemas sociales.

El objetivo de este trabajo fue analizar la situación de los mercados de cacao en grano en el marco de la economía internacional. El cacao en grano es un producto que se comercializa especialmente a países procesadores como Estados Unidos y Holanda. La situación de la demanda y el suministro del grano de cacao afecta al mercado de cacao en polvo y sus otros derivados y viceversa (Kox 2000).

Se buscó modelar la participación de Ecuador en el mercado mundial del cacao y las variables que afectan su exportación a Estados Unidos y la demanda de dicho país, ya que, este es el principal socio comercial de Ecuador para a cacao en grano

Esta información es de importancia para los productores nacionales, procesadores y exportadores del producto ya sea en grano o semiprocesado. No existen estudios anteriores que analicen los efectos de la exportación y demandas del cacao ecuatoriano en los precios o mercado local. Sin embargo, en el 2001 se realizó una investigación (Loyola 2001) con el fin de analizar estadísticamente la producción y comercialización del cacao en Ecuador.

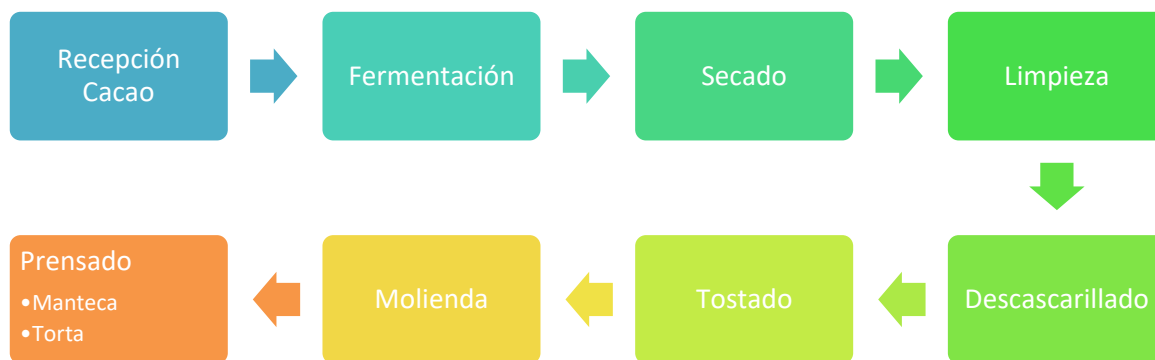


Figura 1. Procesamiento de Cacao

Fuente: (INDCRESA 2016)

El procesamiento del cacao (Figura 1.) depende mucho de su fin comercial, ya que puede ser utilizado para exportación del producto en grano para su posterior procesamiento en el país importador o también puede ser destinado para el procesamiento local y comercialización de sus subproductos tales como manteca, polvo, pasta.

La manteca de cacao es uno producto del proceso de prensado y es muy bien cotizado en el mercado internacional, debido a su proceso y uso (Anexo 2). Estados Unidos es uno de los mayores importadores de este derivado del cacao. En 2013 Ecuador exportó 6,465 TM de manteca de cacao.

Para fines de este estudio se analizaron las exportaciones de cacao en grano con código arancelario (HS) 18001 (que incluye cacao en grano, entero o partido, crudo o tostado), con destino de mercado a Estados Unidos. Se tomaron en cuenta los datos de los países que representan ser la competencia más representativa en este mercado: Ghana y Costa de Marfil.

Como consecuencia de estas variaciones e inestabilidad de los *commodities*, los precios agrícolas cambian de un semestre a otro, o de un año a otro. Un ejemplo de esto fue cuando según registros de la bolsa de Nueva York, en febrero del 2015, se registró un incremento del 15.15% en relación al mes anterior y en marzo volvió a fluctuar negativamente en 12.99%. El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre la variación de precios locales y el incremento de las exportaciones a un consumidor de Estados Unidos.

A finales de 1990, Ecuador estuvo afectado en el sector económico debido a una combinación de bajos precios del petróleo, la base tributaria baja del sector no petrolero, y grandes aumentos salariales del sector público. El valor del sucre se redujo y la tasa de inflación incrementó al 96,10% en 2000 (IM 2000).

En el mismo año, con el fin de detener la salida de capitales y la hiperinflación, Ecuador decidió sustituir su moneda con el dólar estadounidense. La decisión de dolarizar la economía se desaceleró la hiperinflación, se detuvo la caída libre del sucre, y se estabilizó el mercado financiero, todo lo cual contribuyó significativamente con resolver la crisis económica. Aunque el impacto exacto de la dolarización en el crecimiento económico del Ecuador está más allá del alcance de este estudio, después de la dolarización, Ecuador ha disfrutado de un crecimiento económico anual promedio de 4,4 % (Wang 2016).

Wang también estima que las exportaciones de Ecuador a los Estados Unidos han aumentado desde la dolarización, mientras que las exportaciones de Colombia y Perú, cuyas economías son más grandes que la de Ecuador, se han estancado, sin embargo, la dolarización puede no ser el único factor de dicho aumento.

Las limitantes de este estudio se deben a que la producción del cacao en Ecuador es en su mayoría de la clase común, el detalle de la variedad exportada por Ecuador no se encuentra a disponibilidad en el lapso de tiempo que este estudio pretendió (1995-2014), considerando cinco años antes de la dolarización.

Se analizó la demanda de cacao de Estados Unidos, lo que podría afectar la no separación de subproductos del cacao. Aunque por esta razón se tomó en cuenta un país fuertemente consumidor de ambos aspectos (productos y subproductos) siendo Estados Unidos el primer importador de cacao en grano y el segundo de subproductos para el análisis de las exportaciones.

La información que se tomó en cuenta fue en relación a los últimos 15 años de actividad comercial antes de la dolarización, y once años posteriores a este fenómeno, existiendo limitantes para disponer con la información.

Se realizaron dos modelos de regresión lineal, la primera para analizar el efecto de las variables tal, tal y tal sobre la oferta de cacao en grano de Ecuador a Estados Unidos y la segunda para encontrar las variables que afectan la demanda de cacao en Estados Unidos.

El objetivo general fue determinar el efecto de las variables económico comerciales en las exportaciones de cacao en grano de Ecuador y la demanda de cacao en Estados Unidos. Como objetivos específicos se determinaron:

- Realizar un análisis descriptivo del sector cacaotero de Ecuador y la evolución de las exportaciones de cacao en Ecuador.
- Determinar la importancia de las variables que afectan la demanda de cacao en Estados Unidos y a la exportación de cacao en grano de Ecuador a Estados Unidos.
- Analizar el efecto de la dolarización en Ecuador, sobre la exportación de cacao en grano a Estados Unidos.

2. METODOLOGÍA

La primera parte del análisis fue un estudio descriptivo de la situación del mercado en Ecuador y sus componentes, analizando un periodo de tiempo de 1995 hasta 2015. Para su explicación se expresó en gráficos, comparando situaciones actuales con los países considerados competencia (Costa de Marfil y Ghana).

Análisis de los modelos estadísticos. Actualmente las estadísticas proporcionan la base para la inferencia en la mayoría de las investigaciones económicas y comerciales. Existen varias herramientas que pueden ser útiles en estudios que buscan medir el efecto de variables determinadas en una variable comercial o económica dependiente, algunas alternativas pueden ser regresiones no lineales, y regresiones no paramétricas en sus tres metodologías: *kernels*, *vecinos más próximos* y *splines* (Análisis de Regresión. Introducción Teórica y Práctica basada en R; Hastie et al. 2001; Eubank y Smith 1998).

Encontrar la herramienta adecuada depende de dos fuentes, la primera es mediante la revisión de bibliografía donde las razones y resultados de la investigación pueden ser argumentados basándose en investigaciones anteriores que estén relacionadas con los fenómenos a estudiar, por otro lado un modelo analítico debe ser basado en las herramientas adecuadas, basándose en estudios similares donde se la disponibilidad de información y la similitud de los fenómenos permita la aplicación de dicho modelo (Ott y Longnecker 2001).

Aunque no se encontraron estudios similares en Ecuador, algunos estudios como el realizado por Antwi Darkwah y Verter 2014 donde analizaron la producción de cacao en Ghana mediante un modelo estadístico, considerando variables como producto interno bruto, cantidad de exportaciones, y precios internacionales. Kareem et al. 2010 elaboraron dos modelos para evaluar las variables que afectan la demanda y oferta de cacao de Nigeria.

Benavidez en el año 2015 usó otro modelo empírico para determinar el efecto de tratados de libre comercio (TLC) entre Nicaragua y Estados Unidos y el de Loyola en 2001, quien realizó un modelo de correlación factores netos de producción de cacao en Ecuador, tales como superficie sembrada, cosechada, rendimiento, moliendas, entre otras.

En el año 2012 se realizó una investigación sobre la oferta de la demanda de productos agrícolas y ganaderos, estudiando las razones del mercado agrícola y sus componentes (Mercialanzarote 2012). En el artículo Fairtrade and Cocoa, se hace mención a la volatilidad de los precios de este mercado y su influencia en la inseguridad del pequeño productor (Fairtrade Foundation 2011).

Existen varias herramientas disponibles que pueden usarse para medir el efecto de ciertas variables sobre un fenómeno, EViews[®] que fue usado por Argüello en 2005 conjuntamente con un análisis de sensibilidad para predecir el impacto de las políticas comerciales en el mercado (Argüello 2006).

Definición del modelo. Debido a que lo que se buscó con esta investigación es definir si existe asociación entre las variables y medir la fuerza y forma de dicha relación. Para ello se propone un modelo que relacione una variable dependiente con varias variables independientes, en este caso las variables dependientes son descritas como exportación de cacao en grano de Ecuador a Estados Unidos (ExG) y la demanda de cacao de Estados Unidos (DUS). Se utilizó un análisis de regresión lineal para determinar los factores que influyen en dichas variables dependientes.

Análisis de regresión: Según Gujarati y Porter y Greene 2003, el objetivo principal del análisis de regresión es determinar los diversos factores que causan variaciones de la variable dependiente. La regresión lineal es el análisis estadístico que se utilizó para describir los datos y explicar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes.

La estimación y análisis de la demanda muestran que las ecuaciones de regresión hacen un buen ajuste a los datos debido a correlaciones espurias entre las variables de series temporales. Una tendencia común en las variables de series de tiempo de procesamiento de las variables no estacionarias (Davidson y MacKinnon 1993).

Para este estudio se definieron las variables dependientes a medir en 2 modelos separados:

1. ExG: Exportación de Cacao en Grano a Estados Unidos (TM)
2. DUS: Demanda de cacao por parte de Estados Unidos. (TM)

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple (Mínimos Cuadrados Ordinarios) utilizando el programa estadístico SAS[®] Statistical Analysis System, con el fin de generar los coeficientes (β_n) de cada variable independiente (n) y analizar su peso en las variables a estudiar. Según investigaciones similares se consideraron el error estándar total de cada modelo y los valores p para determinar si la variable en estudio tiene significancia estadística, se utilizó un nivel de significancia del 10% (Benavidez 2015; Solórzano et al. 2010).

Al estimar ambos modelos se realizó un análisis Mallows's C (p) que se utiliza para evaluar el ajuste de un modelo de regresión que se ha estimado por mínimos cuadrados ordinarios. Se aplica en el contexto de la selección del modelo, el objetivo es encontrar el mejor modelo que implica un subconjunto de estos predictores (Mallows 1973). Un pequeño valor de C (p) significa que el modelo es relativamente preciso.

Modelo 1: Exportaciones de cacao en grano de Ecuador a Estados Unidos

El modelo de regresión de la demanda local de Ecuador, en su forma implícita se da como:

$$\bullet \quad ExG = \beta_0 + \beta_1 Pr + \beta_2 Sc + \beta_3 ExPs + \beta_4 Pint + \beta_5 Dec$$

Dónde ExG = Exportaciones de cacao en grano de Ecuador en Toneladas (TM)

Pr: Producción nacional de cacao (TM) ⁽¹⁾

ExPs: Exportaciones de pasta (TM) ⁽¹⁾

Pint: Precio internacional de cacao (USD)* ⁽²⁾

Dec: Dolarización

(*) Se utilizaron datos reales en todos los casos. (1) FAOSTAT, (2) Bolsa NY

Para expresar la exportación de cacao en grano como variable dependiente y los factores que la influyen se utilizaron como variables independientes la capacidad producida del país exportador, dicho producto puede ser procesada para su posterior exportación o ser directamente exportada, por esa razón se consideró la cantidad de pasta de cacao ya que es el primer producto derivado del cacao más exportado (47%) a Estados Unidos.

La variable producción se incluyó en este modelo como indicador de productividad del país. Al ser Ecuador un país productor, se espera que a mayor producción y área cosechada, se destine una mayor cantidad de grano de cacao al mercado exterior, considerando que la proporción de cacao procesado en el país es menor (13%) (ANECACAO 2015).

La variable precio de cacao en Estados Unidos se consideró en este Quintero y Díaz en 2004 aseguran que tiene un efecto indirecto con la demanda de los productos. Estas cifras son la razón de los valores a los que Ecuador comercializa las TM de cacao a Estados Unidos según bolsa de Nueva York.

La variable dolarización en Ecuador que empezó en el año 2000, se tomó en cuenta con fines de evaluar si la dolarización tiene efectos en la producción local. Es una variable dicótoma cuyo valor es tomado como ausencia o presencia de dicho fenómeno.

Modelo 2: Demanda de cacao de Estados Unidos

$$\bullet \quad DUS = \beta_0 + \beta_1 IUS + \beta_2 PPE + \beta_3 PPCIV + \beta_4 AGHA + \beta_5 TFEC + \beta_6 PIBEc$$

Dónde DUS = Demanda de cacao (TM).

Las variables dependientes son expresadas de la siguiente manera:

IUS:	Ingreso disponible de Estados Unidos (USD)* ⁽¹⁾
PPE:	Precios al productor Ecuador (USD)* ⁽¹⁾
PPCIV:	Precios al productor Costa de Marfil (USD)* ⁽¹⁾
AGHA:	Aranceles Ghana (USD)* ⁽³⁾
TFEC:	Productividad total de los factores Ecuador (%) ⁽⁴⁾
PIBEc:	Producto interno bruto per cápita de Ecuador (USD)* ⁽⁵⁾

(*) Se utilizaron datos reales en todos los casos. (1) FAOSTAT, (2) Bolsa NY, (3) United States International Trade Commission, (4) USDA, (5) Banco Mundial.

La variable Ingreso disponible de Estados Unidos se incluyó en el modelo ya que representan la capacidad económica del país importador a estudiar. La variable ingreso disponible se toma como indicador del poder económico de las poblaciones lo que puede interpretarse como la capacidad de pago o inversión del país consumidor. Se afirma que algunos países tienen un comportamiento positivo a la relación ingreso-consumo (Assoumu 1997; Mistry 1996). Es decir, que uno de los factores determinantes para el consumo de cacao es el ingreso de la población demandante, conjuntamente con los precios de cacao y el clima (Quintero y Diaz 2004).

Precios al productor de Ecuador y Costa de Marfil representan los precios de venta que reciben los productores locales por su producción de cacao, se consideró esta variable ya que puede influir en la tendencia de exportación de cacao. Se asume que los productores no son sensibles a los precios del mercado sino los compradores, es decir, las empresas procesadoras ya que aprovechan los precios bajos para llenar sus inventarios, esto aunque no altere la producción, si podría repercutir en el comportamiento del consumidor (Quintero y Diaz 2004; Boansi 2013).

Se consideró la variable independiente aranceles a Ghana ya que pueden resultar una barrera para este país considerado competencia comercial de Ecuador. Al presentarse variaciones drásticas en estas variables pueden representar una barrera económica para cualquiera de ambos países (Estados Unidos y Ghana) y afectar directamente la demanda del país importador (Kox, 2000).

La variable productividad total de los factores se utilizó para medir la eficiencia de todas las entradas a un proceso de producción de Ecuador. Los aumentos del índice de productividad total de los factores (TFP, por sus siglas en inglés) resultan por lo general de las innovaciones tecnológicas o mejoras (Jienwatcharamongkhol, 2009).

El Producto Interno Bruto (PIB) per cápita se tomó en cuenta como medida de la productividad de Ecuador incluyendo el incremento poblacional del país. Se estima que el efecto incremental del PIB, influya positivamente en la oferta de mercancía de parte de Ecuador y signifique también en incremento en la inversión en plantaciones de cacao por parte del gobierno, empresas y pequeños productores (Antwi Darkwah y Verter, 2014).

Los datos utilizados en el modelo ExG fueron anuales que cubren los periodos 1985-2013, esto con el fin de cubrir los años antes de la dolarización en 2000, hasta los datos disponibles más actuales. En el modelo DUS se utilizó un lapso el periodo 1995-2013 debido a la disponibilidad de variables e información implicada en este modelo. La base de datos fue tomada directamente de fuentes del MAGAP, Banco Mundial, también se recaudaron datos del Banco Central de Ecuador, las bases de la Food and Agriculture Organization (FAO), Trade Map, United States International Trade Commission y precios de la bolsa de Nueva York.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Generalidades del Cacao en Ecuador. En el mercado mundial del cacao en grano se diferencian dos categorías; cacao “fino o de aroma” y el cacao “al granel” o “común”. La producción de cacao fino o de aroma es atribuido a las variedades “Criollo” y “Trinitario”, mientras que Forastero está destinado al mercado de cacao a granel. Más del 90% de cacao del mundo es la producción a granel, en su mayoría del cacao a granel, el resto es fino o de aroma de cacao, de la mayor parte de la Trinitario y todas las variedades Criollo, las tres variedades son originarias de América (MAGAP 2010).

Pueden haber excepciones en el caso de Ecuador se puede mencionar que los árboles de cacao “Nacional”, considerados de variedad Forastero, debido a sus condiciones únicas de fermentación, la cual es muy corta y que da como resultado un chocolate de buen sabor y aroma, según MAGAP, es identificado a nivel mundial como cacao fino.

El árbol del cacao es una planta tropical crece en climas cálidos y lluviosos principalmente 20 grados al norte y al sur del ecuador. La fruta del árbol contiene en promedio 30-40 semillas que se extraen - generalmente con machete - antes de ser fermentados y secados al sol, convirtiéndose así el grano de cacao. El cacao es un cultivo delicado, afectado por factores naturales como el mal tiempo, plagas y enfermedades que pueden causar pérdidas de hasta el 30% de su producción (UN 2016).

Un árbol de cacao tarda alrededor de cinco años para producir sus primeras habas y alcanza el pico de producción de alrededor de 10 años. Por lo general producirá un gran número de frutos por otros 12 años (WCF 2016a).

Generalidades del mercado del cacao. El cacao es la materia prima de la industria chocolatera mundial. Alrededor de 3.5 millones de toneladas de granos de cacao se producen cada año. Se espera que la demanda exceda de 4,5 millones de toneladas en 2020 según proyecciones de World Cocoa Foundation (WFC).

Varios son los pasos necesarios antes de que el cacao se pueda convertir en chocolate, dicho proceso se conoce como molienda. Una vez que los granos han sido tostados y pelados, la punta se muele en una pasta conocida como licor de cacao que luego se prensa para extraer la manteca de cacao. Esto también deja una masa conocida como torta de cacao, que se muele en polvo de cacao fino utilizado principalmente en la industria de panadería y confitería (WCF 2016b).

Subproductos tales como licor o manteca de cacao pueden ser utilizados para fines de panadería o confitería, para esto necesitan ser mezclados con otros ingredientes como leche,

azúcar. La manteca de cacao puede ser utilizada para la elaboración de productos no comestibles, o más bien cosméticos tales como jabones y cremas hidratantes.

En Ecuador la industria del cacao está destinada a dos mercados, por un lado están los productores de chocolate que pueden ser procesadoras artesanales o de chocolate de exportación. Además están los que elaboran subproductos tales como la manteca, polvo o pasta, esta es la industria del prensado.

En ciertos casos los productores de cacao pueden desarrollarse en ambas ramas tal es el caso de empresas chocolateras grandes como La Universal o Nestlé que producen chocolate para el consumo local y también aprovechan los subproductos como edulcorantes en ciertos casos (Loyola 2001).

El cacao es uno de los cultivos más valorados, produciendo así más de 8.2 millones de hectáreas alrededor del mundo. Con un importante rol social y económico en más de cinco millones de hogares y afectando más de 25 millones de personas de escasos recursos de las zonas rurales del mundo. Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Indonesia, Brasil y Ecuador son los productores más importantes de cacao (ICCO 2013).

En la última década el mercado del cacao finalmente ha superado y dejado las preocupaciones sobre el impacto de El Niño que afectaron negativamente en la producción global. El resurgimiento de los productores tradicionales como Costa de Marfil (40%), Ghana (19%), Indonesia (13%) y Brasil (5%) otros no tan tradicionales como Ecuador (4%) y Nigeria (5%) (ANECACAO 2015).

Según registros de la Organización Internacional del Cacao, por sus siglas en inglés ICCO, en el 2013 el 95% de la producción mundial anual es cacao al granel, el cual se produjo en su mayor parte en el África, Asia y Brasil. El restante 5%, corresponde a cacao fino o de aroma, cuyas características distintivas de aroma y sabor son buscadas principalmente por los fabricantes de chocolates de alta calidad.

El mercado del cacao se ha convertido en uno de los sectores de más rápido crecimiento en las economías que gozan de una buena reputación como productores de este “commodity” y uno de estos países es Ecuador. El mercado de chocolate es el mayor consumidor de cacao en grano en el mundo. Los principales socios comerciales en cuanto a exportaciones de cacao ecuatoriano en grano son Estados Unidos como el principal importador (42%), lo siguen Holanda (13%), México (10%) e Indonesia (5%). Haciendo mención a lo anterior se puede definir a este producto es un “commodity” que es procesado y consumido en países desarrollados y producido en los países en desarrollo (ANECACAO 2015).

El mercado mundial de chocolate generó ingresos de 79.4 mil millones USD aproximados en 2010. El mercado de cacao procesado y el chocolate (molienda) y su distribución está controlado por un puñado de empresas multinacionales. Se estima que en 2008, cuatro de ellos - Barry Callebaut, ADM, Cadbury y Hershey – obtuvieron beneficios combinados entre cacao y chocolate de alrededor de 1,500 millones USD (Fairtrade Foundation 2011).

Ecuador en el mercado mundial. Ecuador ha comenzado a participar en ferias internacionales que representan a este producto único. Tal es el caso de PACARI® una empresa ecuatoriana que elabora chocolates con concentraciones superiores al 70% de pureza, dicha empresa ha recibido más de ochenta reconocimientos a nivel mundial, resaltando premios obtenidos desde 2012 en el certamen “International Chocolate Awards” celebrado en Portugal donde se galardona la calidad del producto, el crecimiento de la marca y la proyección del país como productor de cacao, durante los últimos cuatro años el chocolate ecuatoriano ha sido reconocido en distintas categorías tales como: Mejor barra de chocolate oscuro *plain* o de origen, País Chocolatero en Crecimiento, Orgánico, Comercio directo, entre otros (PACARI 2016).

Ecuador utiliza la variedad de grano de cacao Arriba (una variedad autóctona / nacional) junto con el CCN-51 (un clon de mayor producción de calidad organoléptica inferior). La industria cacaotera está estimada en que Arriba Superior Época (ASE) representa el 37 % de la producción, seguida por la Colección Castro Naranjal (CCN-51) con un 36%. Otros Arribas cultivadas incluyen Arriba Superior Selecto (ASS) (20 %) y Arriba Superior Summer Selecto (ASSS) (7%) (Vega y Beillard 2015).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) informa que el área total plantada en 2014 llegó a 530,000 hectáreas, de las cuales se cosecharon 420,000 hectáreas. El área sembrada en el año 2015 se estimó en 565,000 hectáreas, de los cuales se cosecharon 450,000 hectáreas (Cuadro 1.). El área sembrada en el año 2016 se prevé que crezca a 650,000 hectáreas de los cuales se podría cosechar 520,000 hectáreas.

Cuadro 1. Registros históricos producción de cacao

AÑO	Área (Ha)		Producción (TM)	Rendimiento (TM/Ha)	Cambio porcentual
	Sembrada	Cosechada			
2008	445,414	376,604	94,300	0.25	
2009	468,840	398,104	120,582	0.30	0.28
2010	470,054	360,025	149,730	0.42	0.24
2011	521,091	339,467	203,702	0.60	0.36
2012	521,091	400,000	192,369	0.48	-0.06
2013	525,000	402,434	224,170	0.56	0.17
2014	530,000	420,000	240,000	0.57	0.07
2015	565,000	450,000	255,000	0.57	0.06
2016	650,000	520,000	300,000	0.58	0.18

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), Ministerio de Agricultura y FAS Quito office research.

La producción de granos de cacao de Ecuador se estima que alcanzó 255,000 TM en 2015 (hasta un 6% en comparación con 2014) y prevé que alcance los 300,000 millones de toneladas en 2016. La producción de cacao de Ecuador está aumentando con el tiempo debido a la combinación de mejores precios internacionales (Anexo 1), el aumento de cultivo de alta calidad / valor del cacao fino de aroma (la variedad Arriba) (Anexo 2), y una fuerte promoción del gobierno. Los rendimientos de 0.57 TM / ha se anticipan en 2015, mientras que los rendimientos de 2016 deberían crecer a 0.58 TM / ha en promedio (ANECACAO 2015)

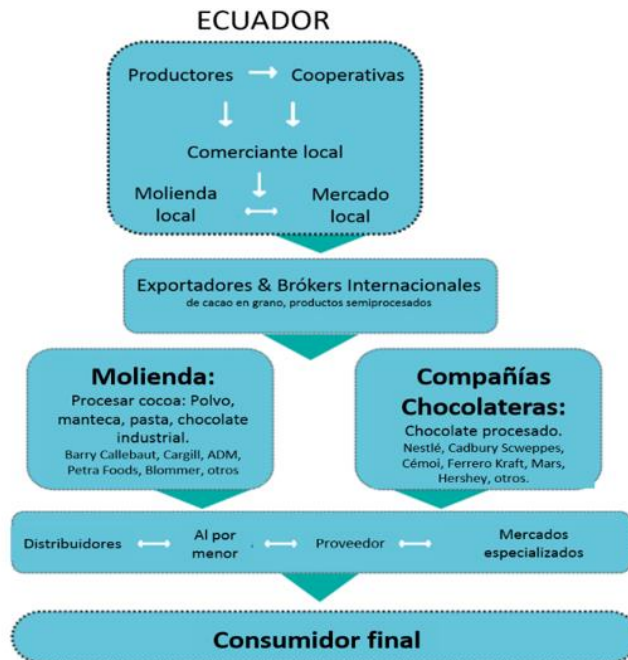


Figura 2. Cadena de suministro de cacao en Ecuador

La cadena de valor del cacao (Figura 2.) en Ecuador consta de tres protagonistas: productores, intermediarios y compradores finales (exportadores e industriales). El consumo interno de granos de cacao en alrededor de 10,000 toneladas métricas por año es pequeña en comparación con la producción total (255,000 TM en 2015). Según Vega y Beillard 2015 el número de fabricantes de chocolate locales es cada vez mayor, con el posicionamiento de las marcas locales como La Universal S.A., PACARI®, República del Cacao®, entre otras, también resulta ser un atractivo para las empresas internacionales como Barry Callebaut.

En Ecuador se estima que cerca de 60,000 productores se dedican a la producción de cacao, y se los puede dividir en tres grupos, los grandes productores que representan el 10% de la superficie total sembrada, estos comercializan el cacao directamente con intermediarios, plantas procesadoras o exportadores.

Los medianos productores (25% de la producción total), comercializan sus productos a intermediarios en centros de acopio de las ciudades y pueblos cercanos a sus localidades; finalmente los pequeños productores que representan la mayoría de la superficie sembrada de cacao en Ecuador (65%), son dependientes totales de la cadena para poder llegar comercializar su cosecha (Loyola 2001).

Los pequeños productores (que producen de una a cinco hectáreas), según el MAGAP representan más del 90% de la producción de granos de cacao de Ecuador. La mayoría de estos agricultores emplean métodos tradicionales y rudimentarios de producción; por ejemplo: cultivos en agroecosistemas multidiversos, fermentación y secado natural del grano, secado en terrazas y podas deficientes. La imposibilidad de acceder a los fertilizantes modernos, así como productos de protección de cultivos (es decir, insecticidas y fungicidas), a menudo limita la producción.

Para abordar estas preocupaciones, junto con la necesidad de plantar nuevos árboles, MAGAP en 2013 puso en marcha el Programa Nacional de Cacao dirigido a revitalizar la producción de los pequeños productores. Ecuador es un productor más grande (240,000 TM) de los granos de cacao que la vecina Colombia (45,000 TM) y Perú (70,000 TM). En el hemisferio occidental, el principal competidor de Ecuador es Brasil (180,000 TM).

Se prevé que Ecuador supere a Nigeria a finales del 2016 para convertirse en el cuarto mayor productor de cacao del mundo sólo por detrás de Costa de Marfil, Ghana, e Indonesia (Vega y Beillard 2015).

En el año 2015, según Bloomberg Business, Ecuador fue el productor más importante del mundo del cacao destinado a la chocolatería fina. Fino de Aroma es una clasificación de la Organización Internacional del Cacao (ICCO) que describe un cacao de exquisito aroma y sabor, este tipo de cacao representa alrededor del 8% de la producción de cacao en el mundo.

Ecuador es el líder del mercado con el 61% de la comercialización de cacao fino. Se está beneficiando de la creciente demanda en Asia, Europa y América Latina por los dulces especialmente preparados con granos de dicha variedad (MAGAP 2010).

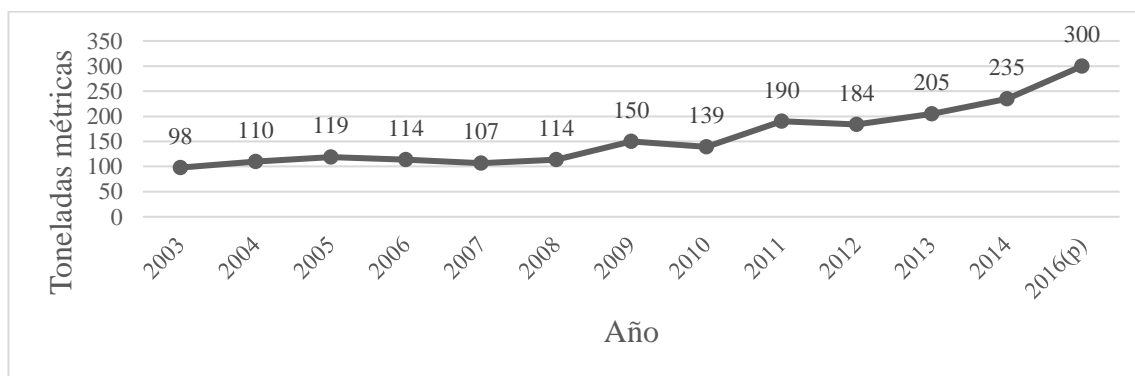


Figura 3. Evolución de Exportaciones Totales de Cacao en Ecuador (miles de TM)
Elaborado por ANECACAO, 2015
(p) Predicción para el año 2016

La demanda de cacao fino o de aroma está incrementando en los últimos años debido a que es cacao destinado no solamente a la exportación sino también al procesamiento local para su posterior exportación como producto final. En la última década según ANECACAO la exportación y producción nacional de cacao incrementó un 110% (Figura 3.).

El sector exportador de cacao del Ecuador tiene a Estados Unidos como un mercado maduro de los granos de cacao. Representa una plaza atractiva los productos semielaborados y para los chocolates terminados. Los granos de cacao y productos de origen de Ecuador ingresan a Estados Unidos libres de aranceles. Por esta razón, Estados Unidos es el principal destino de exportación para los productos de cacao de Ecuador (MAGAP 2010).

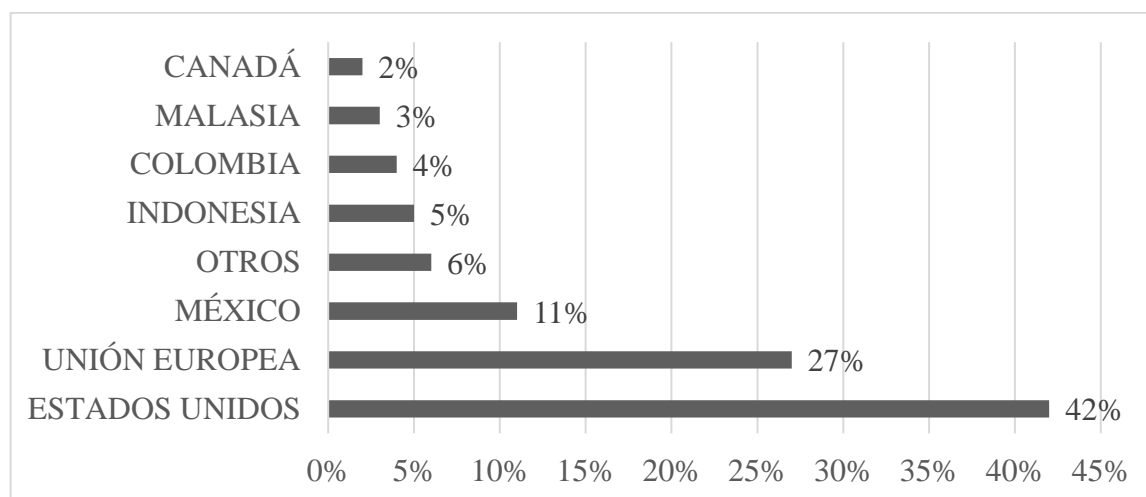


Figura 4. Destinos de las exportaciones de Ecuador, 2014 (%)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) Ecuador, MAGAP

Estados Unidos no solamente es el principal importador de cacao en grano (42%) (Figura 4.), sino también es el segundo mayor consumidor de cacao semiprocesado (12%) que incluyen la manteca, el polvo, la torta y el licor (ANECACAO 2015). Las tendencias indican que el consumo en dicho país está en constante incremento debido a que los consumidores buscan cada vez más el chocolate oscuro, debido a su fama de reguladores de presión arterial y colesterol y a su alto contenido de antioxidantes. En otras palabras este tipo de chocolate está hecho de concentraciones mayores de chocolate; según investigaciones recientes el 35% de los consumidores asimilan que mientras más oscuro es el chocolate es más saludable (PROECUADOR 2013).

El industria local está incrementando, los precios de chocolates nacionales son incluso superiores a otros reconocidos como el suizo “Toblerone®”, lo que incrementa su valor es la alta concentración de cacao puro (70%). El procesamiento interno también incrementó debido a que estos chocolates alcanzan los parámetros más altos de calidad a nivel mundial (Mondeseer 2014).

El cacao ha sido históricamente un producto altamente volátil, que tiene importantes consecuencias para los que dependen de él para su sustento. Los precios del cacao son

volátiles ya que son influenciados por una amplia gama de factores, tales como baja productividad, competencias del mercado, plagas y desastres naturales o especulaciones (WCF 2016a). Los precios al productor de Ecuador están influenciados por las tendencias internacionales (Figura 5.).

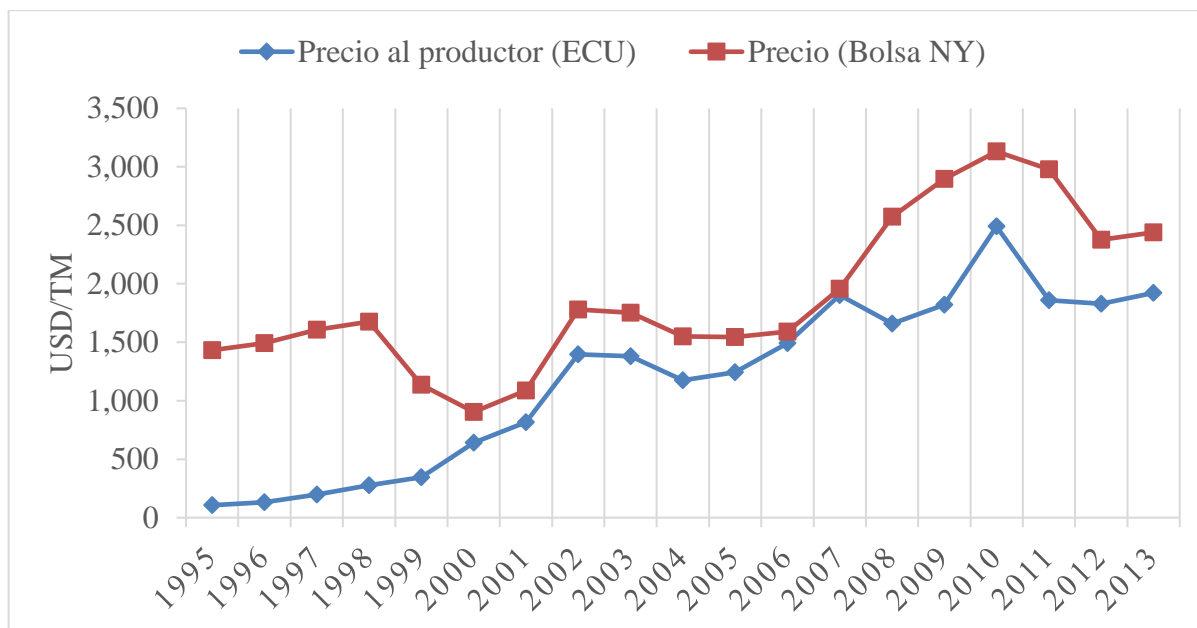


Figura 5. Relación precios Bolsa NY y Precios al Productor Ecuador (ECU)
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) Ecuador, MAGAP

Los precios del cacao común se fijan en la bolsa de Nueva York y Londres. Los precios se definen dados los principios de demanda y oferta para dicho *commodity*. El precio mínimo entre los años 1994 y 2014 fue de 903 USD por tonelada métrica, valor registrado según la bolsa de Nueva York en noviembre de 2000 y el más alto fue de 3,130 USD por tonelada métrica, en marzo de 2010.

Aunque tendencia de los precios está en alza según los datos históricos, Ecuador al ser un productor de cacao fino de aroma, aspira a precios más altos que los fijados en la bolsa. El destino de este producto está localizado en mercados exclusivos que premian la calidad y parámetros de entrega del producto (Estados Unidos y Europa).

Según proyecciones de la ICCO la demanda o molienda experimentará un exceso en los siguientes cinco años, se estima que la tendencia hasta el 2020 (Figura 6) sea de un millón de toneladas métricas mayor a la producción mundial, esto significa que existirá una oportunidad de mercado para los países en alza, entre ellos Ecuador.

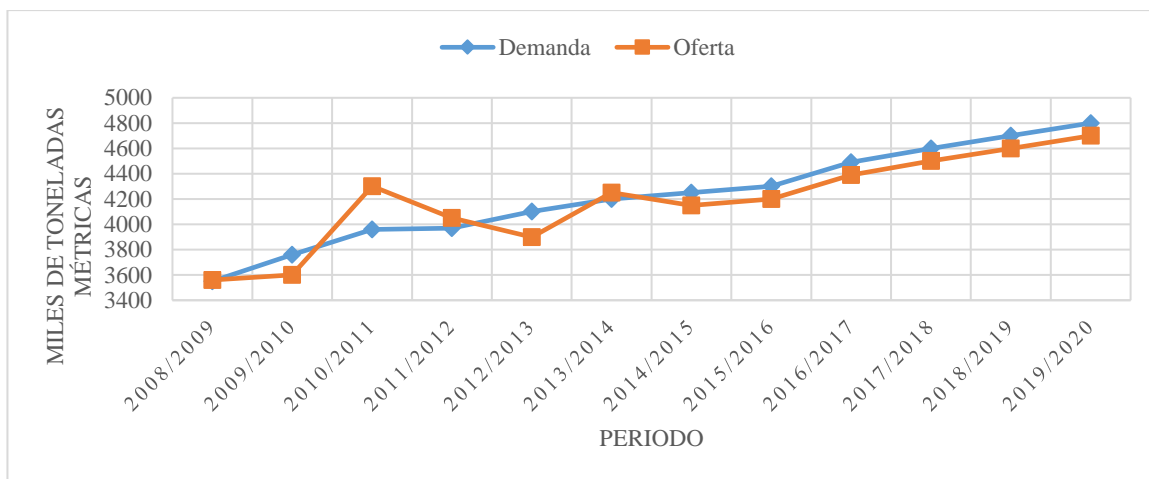


Figura 6. Proyecciones de oferta y demanda mundial de Cacao
Fuente: ICCO

Ecuador posee una economía dolarizada, las reformas laborales y sociales son cada vez más exigentes (restricciones de explotación infantil, reducción de jornada laboral de 40 a 30 horas a la semana, seguros social y de desempleo) y empresas grandes están llegando al país, como lo es en el caso de Barry Callebaut, una de las tres empresas que dominan el 60% de la producción de chocolate en el mundo. La industria de productos semielaborados la manejan alrededor de 10 empresas grandes (La Universal S.A., Nestlé-Ecuador, Transmar, ECUACOCOA, INDEXA, entre otras) y los pequeños producen chocolate fino de origen para exportación a mercados europeos (Alulema y Granda 2012). El MAGAP 2010 espera que los productores nacionales enfoquen sus esfuerzos en la producción de grano para la exportación.

Según el MAGAP, la meta para los años posteriores es alcanzar un rendimiento de 22 quintales de cacao por hectárea. Producir mas no es la única solución sino también en diferenciar el *commodity* ya que el cacao fino de aroma ecuatoriano es valorado en el mercado local, la brecha que debe aprovechar Ecuador está en la diferenciación mediante el origen, enfoque de calidad y trazabilidad.

Ecuador compite con países potencia como Costa de Marfil, Ghana y Nigeria, que atraviesan problemas sociales como por ejemplo en 2014 las juntas de cacao en ambos países aplicaron políticas monopólicas y límites de precio al productor que distaban mucho de los precios internacionales (30% en Costa de Marfil y 40% en Ghana) se estimaron diferenciales totales mayores a 2 millones USD en cada país, la mano de obra tiene un índice promedio de edad de 50 años, también están en desventaja por aspectos como vialidad y educación (United Cacao 2016).

Dolarización en Ecuador. Ecuador es uno de los países de Latinoamérica que empezaron a utilizar el dólar americano como moneda única, sin embargo el país no imprime sus propios billetes. En los últimos años, el dólar de EE.UU. se ha apreciado de forma continua frente a otras monedas en América Latina, por lo que el precio de los bienes en Ecuador son mayores que en Colombia y Perú (Wang, 2016).

Ecuador abandonó su antigua moneda, el sucre (ECS), durante una severa crisis económica en 2000 y ha estado usando dólares estadounidenses desde entonces. Con la apreciación del dólar de Estados Unidos, han surgido dudas sobre el destino de la dolarización. Un reciente artículo del Wall Street Journal afirmó que Ecuador "tiene la desgracia de ser un productor de petróleo con una economía dolarizada 'que utiliza la moneda estadounidense como moneda de curso legal.'" La apreciación del dólar estadounidense frente a otras monedas ha disminuido las exportaciones netas de materias primas no petroleras del Ecuador, lo que, unido a la caída de los precios del petróleo, ha limitado el potencial del país para el crecimiento económico (Cui 2015).

El gobierno de Ecuador también ha puesto en duda el éxito de la dolarización; ya en 2014, el Presidente Rafael Correa dijo que "la dolarización fue una mala idea." En el mismo año, se propuso establecer una moneda electrónica como uso paralelo al convencional. (Cuenca High Lif 2014).

Los defensores de la dolarización creen que ha generado considerables beneficios macroeconómicos en Ecuador en los últimos 16 años. A través de un examen de los efectos de la dolarización en el siglo 21 y los principios económicos detrás de él, este artículo sostiene que tanto los impactos positivos y negativos de la dolarización quizá están siendo exagerados, y que un proceso de desdolarización proporcionaría más efectos negativos que positivos los resultados para Ecuador.

Uno de los beneficios a considerar es que disminuye los costos de transacción en el comercio internacional, que normalmente se producen cuando la gente intercambia una moneda por otra. La dolarización elimina este costo en el comercio con Estados Unidos, el mayor socio comercial de Ecuador (40% del valor de las exportaciones de Ecuador según datos de Trade Map 2016).

Una moneda nacional débil estimula las exportaciones, y una fuerte moneda nacional hace que las exportaciones del país menos competitivo en el mercado internacional en comparación con las mercancías procedentes de otros países (Herman 2012).

En los últimos dos años, el dólar se ha apreciado considerablemente; el índice dólar, que mide el valor relativo del dólar estadounidense frente a otras monedas extranjeras, ha subido cerca de un 25 % desde 2014 según registros de Marketwatch. Esto hace que las exportaciones de Ecuador sean menos competitivas en el mercado internacional. De hecho, en 2015, según el banco mundial, el valor de las exportaciones no petroleras del Ecuador se redujo en un 5.9 % respecto al año anterior.

Según Wang 2016 para compensar los efectos negativos del uso de dólares estadounidenses, Ecuador debe promulgar políticas que mantienen la estabilidad macroeconómica, tales como la creación de un fondo de emergencia para las crisis económicas, y promover el comercio y la integración regional para impulsar sus exportaciones dentro de la región y en especial con países que tienen la misma moneda.

Análisis de modelos estadísticos. Según el comportamiento de los residuales de ambos modelos, se cumple con los supuestos de relación lineal entre la variable dependiente y las independientes; muestran normalidad de los datos evaluados. Ambos modelos también cumplieron con el supuesto de confiabilidad presentando valores ρ de ≤ 0.0001 y 0.0036 respectivamente (Anexos 3 y 6).

Los supuestos de correlación tienen parámetros que los mantienen en niveles permitidos para asumir que están libres de autocorrelación (dentro del rango de $d = 1.5 - 2.5$, según análisis Durwin Watson). También se descarta presencia de heterocedasticidad debido al comportamiento de las varianzas de las variables se mantienen constantes a los modelos (Greene 2003; Ott y Longnecker 2001).

Modelo 1: Exportaciones de cacao en grano de Ecuador

$$ExG = \beta_0 + \beta_1 Pr + \beta_2 ExM + \beta_3 Pint + \beta_4 Dec$$

El modelo 1 representa la oferta de cacao en grano de Ecuador en TM, esta ecuación es definida por la sumatoria de los coeficientes de la producción total de cacao en Ecuador, exportación de manteca de cacao a Estados Unidos, los precios internacionales de cacao definidos en la bolsa de Nueva York y la variable dolarización.

Para evaluar este modelo se utilizó un nivel de significancia de $\rho \leq 0.10$, de las variables ajustadas por el análisis todas cumplieron dicho parámetro (Cuadro 3). Sin embargo el análisis Mallows C (p) determinó que el modelo sería más exacto con la exclusión de la variable exportación de pasta por la de manteca.

Cuadro 2. Intercepo y parámetros estadísticos para las variables del modelo 1.

Variable	Estimador del parámetro	Valor t	Pr > t
Intercepto	-53,956	-4.93	<.0001
Pr	0.54	5.91	<.0001
ExM	1.67	1.81	0.0834
Pint	35.65	6.43	<.0001
DEC	10,983	1.84	0.0778

La primera variable significativa la producción (Pr), indica que por cada tonelada incremental en la producción de cacao, las exportaciones de grano se incrementan en 0.54 TM a Estados Unidos. Con el aumento de la producción se espera que las exportaciones de cacao en grano sea el mercado destino de los productores del país. Este resultado está en consonancia con las obras de Abolagba et al. 2010; Boansi 2013 y Antwi Darkwah y Verter 2014 que también encontraron una relación positiva entre la exportación de cacao y la producción de grano de cacao en Nigeria y Ghana.

La variable de exportación de manteca (ExM) a Estados Unidos tiene un efecto positivo en la exportación de grano ya que por cada tonelada métrica de pasta de cacao exportada a Estados Unidos, se aumentan 1.67 toneladas de cacao en grano. Es un indicador de que el incremento de procesamiento del grano a nivel nacional está incrementando (96%) en los últimos diez años (ANECACAO 2015; MAGAP 2010).

El incremento en su consumo está ligado al procesamiento ya que es utilizado como complemento en el proceso del chocolate y tiene otros usos en cosméticos (Quintero y Díaz 2004).

Ecuador es un país exportador de grano de cacao, según ANECACAO solo el 12% de las exportaciones de cacao está destinadas a productos semielaborados de cacao donde la pasta ocupa un 24% de estas exportaciones totales. Aunque los niveles de industrialización tienen un incremento en los países en desarrollo, el procesamiento de grano para obtener manteca es un eslabón que está en manos de pocas empresas como Outspan Ecuador y TRANSMAR que manejan cerca del 40% del mercado (PROECUADOR 2015).

El precio mundial, que tiene un efecto positivo en la exportación de grano de 35.65 toneladas métricas en la exportación por cada dólar incremental en el precio. Las fluctuaciones positivas en el precio incentivan la producción de cacao y por ende la exportación de grano.

Esto contrasta con los proyectos de Antwi Darkwah y Verter 2014 que asumen que un aumento del precio del cacao en el mercado mundial podría no estimular la producción de cacao en el país. Más bien, se desalienta a los agricultores de la expansión agrícola, ya que recibían un precio más bajo en relación con los precios vigentes en el mercado internacional. Boansi 2013 argumentó que el precio local es modificado por el gobierno, ya que toman medidas de protección los productores de cacao contra la volatilidad de los precios. Podría decirse que esto, junto con otros factores puede causar que la producción tenga distintas reacciones a la variación de los precios.

La dolarización (DEC) tuvo un efecto positivo de 10,983 TM por la presencia de dicha política monetaria en las exportaciones de grano, sin embargo, este resultado puede no deberse solamente a este fenómeno. Wang 2016 afirma que incluso en momentos en que el valor del dólar no está aumentando, esta moneda daría a Ecuador una opción para estimular la economía a través de "devaluación competitiva", que se refiere a la depreciación en gran escala estratégica y de una moneda nacional para impulsar los volúmenes de exportación.

El R^2 del Modelo 1 fue 0.87, indicando que el 87% de la variación total en el consumo local de cacao es explicada mediante este modelo de regresión (Anexo 3.). La ecuación definitiva que explica el comportamiento de las variables económico-comerciales en la Demanda Local de cacao de Ecuador de este estudio fue:

$$ExG = -53956 + 0.54441Pr + 1.66747ExM + 35.65044Pint + 10983Dec$$

Modelo 2: Demanda Estados Unidos

$$DUS = \beta_0 + \beta_1 IUS + \beta_2 PPE + \beta_3 PPCIV + \beta_4 AGHA + \beta_5 TFEC + \beta_6 PIBEc$$

Esta ecuación se elaboró con el fin de explicar los factores que determinen la demanda de Estados Unidos. Se tomó en cuenta la suma de los coeficientes de las variables ingreso disponible de Estados Unidos, precios al productor Ecuador, precios al productor Costa de Marfil, aranceles Ghana, productividad total de los factores Ecuador, producto interno bruto per cápita de Ecuador.

Para evaluar este modelo se utilizó un nivel de significancia de $\rho \leq 0.01$, todas las variables se tomaron para este modelo, ingreso de Estados Unidos (IUS), precios al productor de Ecuador (PPE), precios al productor de Costa de Marfil (PPCIV), aranceles de Ghana (AGHA), productividad total de los factores (TFEC) y producto interno bruto de Ecuador (PIBEc).

Cuadro 3. Intercepto y parámetros estadísticos para las variables del modelo 3

Variable	Estimador del parámetro	Valor t	Pr > t
Intercepto	-832756	-3.88	0.0026
IUS	47.40349	5.92	0.0001
PPE	-357.08258	-5.21	0.0003
PPCIV	337.88440	4.24	0.0014
AGHA	-46.27070	-2.98	0.0125
TFEC	220.16989	4.76	0.0006
PIBEc	-189.13083	-4.77	0.0006

La primera variable significativa es el ingreso disponible de Estados Unidos (IUS), con cada dólar adicional en el ingreso disponible en Estados Unidos, aumentará el consumo de cacao en 47.40 TM. Se estima que países de mayor ingreso, generan mayor consumo de chocolate. Los países consumidores de chocolate presentan una conducta positiva entre consumo e incremento de ingresos disponibles (Mistry 1996; Assoumu 1997).

Los coeficientes de precio al productor en Ecuador (PPE), país que es su primera fuente de abastecimiento de cacao “fino”. Los precios al productor de Ecuador afectan negativamente al consumo de Estados Unidos, lo que significa que con un dólar incremental en los precios al productor del país ecuatoriano, el consumo de Estados Unidos de cacao reduce en 357.88 TM, esto puede deberse a que la industria chocolatera de Estados Unidos es sensible a los precios del cacao en grano de Ecuador y por ende reduzca el consumo de cacao fino de aroma y consuman otros de menor calidad (Jouvé y Milly 1990).

Esta relación es justificable ya que Ecuador es una de las fuentes de origen de cacao en Estados Unidos (Anexo 4.), asumiendo que los precios al productor incrementan, su oferta será incrementada de igual manera y como resultado Estados Unidos tendrá un mercado saturado de grano de cacao (PROEcuador 2015).

El efecto de los precios al productor de Costa de Marfil, tienen un efecto positivo en la demanda de 337.88 TM, por cada dólar incremental en el precio. Este comportamiento es justificable con el precio al que el país africano oferta su producto ya que históricamente han sido menores que los de Ecuador (Anexo 5) y por ende no afectaría negativamente la sensibilidad de la industria de Estados Unidos (United Cacao 2016).

Los aranceles tienen un efecto negativo en el consumo de cacao en Estados Unidos, ya que por cada dólar adicional de aranceles por parte de Ghana, la demanda se reduce en 46.27 TM. En otras palabras, al ser esta una barrera comercial, incrementarían también los precios para las empresas procesadoras de cacao y posiblemente para el consumidor final.

Estados Unidos no aplica aranceles sobre los productos de cacao, tiene barreras no arancelarias efectivas en forma de regulaciones fitosanitarias que obstaculizan el acceso a los mercados. Los procesadores son sensibles al cambio de precio en el mercado ya que prefieren comprarlo cuando los precios se ven afectados por reducciones cíclicas, y de esta manera se justifica el coeficiente de la regresión, ya que el mercado inmediato de las exportaciones son los procesadores de cacao (Hinojosa y Somarriba 2003).

Los coeficientes demostrados por la variable productividad total de los factores (TFP) de Ecuador contrastan con lo anunciado por Kim et al. 2007 que asumen que en Corea el TFP reduce con las exportaciones ya que la productividad del país se ve afectada positivamente solo cuando tiene competencia internacional (importaciones), en este estudio se afirma que el coeficiente positivo en la demanda de Estados Unidos, por cada unidad de TFP en Ecuador es de 220.16 TM, lo que hace referencia a lo afirmado por Jienwatcharamongkhon 2009 que afirma que el incremento en la productividad de los factores de un país exportador, incrementara sus exportaciones en los rubros agrícolas o de producción de alimento.

El producto interno bruto de Ecuador, indicó que con el incremento del PIB en 1.00 USD, el consumo de Estados Unidos se vería reducido en 189.13TM. Al interpretar esta variable se debe considerar los factores que componen la evaluación del PIB. Es decir que la correlación entre inflación y consumo es negativa. Esto asimilando que el consumidor responde de manera conservadora ante la posible alza de precios en los productos.

Al analizar de manera más detallada, el cacao no es un producto de consumo masivo y por ende se puede decir que la inflación considerada para la elaboración del PIB nacional influye negativamente en el consumo de cacao y más específicamente del chocolate. Lo mismo puede explicarse al involucrar otras variables del PIB como tipos de interés ya que al regular ese factor el país promueve el ahorro y por ende el productor dejará de producir o reducirá su producción, dedicándose a otras actividades comerciales (García 2012). Esto contrasta del estudio de (Antwi Darkwah y Verter 2014) que afirman que en Nigeria, a mayor PIB, los productores invertirán más en sus cultivos y la exportación será mayor.

En este modelo el R^2 del modelo es de 0.67, el 67% de la variación total en el consumo de cacao en Estados Unidos, es explicada mediante este modelo de regresión (Anexo 6.).

La ecuación definitiva que explica el comportamiento de las variables económico-comerciales en la demanda de cacao de Estados Unidos (DUS) de este estudio es:

$$DUS = -832756 + 47.40349IUS - 357.08258PPE - 337.66440PPCIV \\ - 46.27070AGHA + 220.16989TFEC - 189.13083PIBEc$$

4. CONCLUSIONES

- Costa de Marfil y Ghana manejan aproximadamente el 70% del mercado cacaotero, las proyecciones de Ecuador son positivas considerando que el consumo de cacao está en incremento y existe aproximadamente un millón de toneladas que superan la oferta mundial. Ecuador debe aprovechar sus ventajas sociales y tecnológicas, conjuntamente con el apoyo del gobierno los productores pueden alcanzar mayores rendimientos enfocados en la calidad que es la diferenciación de la producción nacional y por ende el país podría ser tan competitivo como sus inmediatos competidores.
- Las variables económico-comerciales que más afectan positivamente la exportación de cacao en grano de Ecuador, son la producción ($t = 6$) y los precios internacionales ($t = 6$). Las variables que más afectan la demanda de cacao en Estados Unidos, con un 95% de confiabilidad y considerando un el valor t en este análisis son, el ingreso de Estados Unidos (IUS) con un coeficiente t de 5.92 con un efecto positivo en el modelo, y precios al productor de Ecuador (PPE) con un valor t de 5.21, con efecto negativo en la demanda de cacao.
- El efecto de la dolarización en la exportación de cacao en grano de Ecuador a Estados Unidos es relevante en el modelo para este análisis, ya que cumplió con el parámetro de confiabilidad exigido en esta investigación, sin embargo, se debe mencionar que el efecto de la dolarización de Ecuador presenta un coeficiente positivo de 10983 TM en la exportación de cacao en grano por la presencia de la dolarización lo que resultó del análisis en el tiempo, que también podría deberse al aumento en reformas laborales y sociales en Ecuador desde el año 2000 y las medidas que tomó el gobierno para impulsar las exportaciones como la antes mencionada “devaluación competitiva”, aunque esta medida debe tomarse cautelosamente, especialmente en tiempos de crisis económica.

5. RECOMENDACIONES

- Analizar el modelo de exportación de grano considerando las variables producción, precio de otros subproductos y variables de crecimiento industrial ya que la comercialización de subproductos de cacao está incrementando en Ecuador.
- Considerar variables socioeconómicas como: insumos, índices emprendimiento e inversión y desarrollo social para aumentar la cobertura de la investigación.
- Incluir la segmentación del proceso de cacao dado que el estudio toma en cuenta datos de la comercialización de cacao en general y no por sus subproductos.
- Identificar nuevos mercados para la manteca de cacao dado que la variable de exportación de manteca favorece las exportaciones de grano.
- Proponer cambios estructurales y políticas que promuevan la reducción de los costos de producción dado que la variable precio fue sensible a la demanda de cacao de Estados Unidos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abolagba et al. (2010): Determinants of Agricultural Exports. *J Hum Ecol*, 29(3), 181-184.
- Alulema, Raul; Granda, Luis (2012): Producción chocolatera en Ecuador: propuesta para incrementar el potencial productor y exportador. Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil, Ecuador. Disponible en línea en <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2653/14/UPS-GT000302.pdf>.
- ANECACAO (2015): Abril 2015: Reporte Ejecutivo Estadísticas de Exportación. edit. por Estadísticas de Cacao. Departamento de Estadísticas ANECACAO. Guayaquil, Ecuador. Disponible en línea en <http://www.anecacao.com/uploads/estadistica/2015/abril-2015-reporte-ejecutivo-estadisticas-anecacao.pdf>.
- Antwi Darkwah, Samuel; Verter, Nahanga (2014): An empirical Analysis of cocoa bean production in Ghana. Mendel University. Republica Checa.
- Arguello, J. (2006): Efectos conceptuales del DR-CAFTA sobre las exportaciones de carne bovina en Nicaragua. Tesis. Escuela agrícola Panamericana, Zamorano, Departamento de Gestión de Agronegocios. Zamorano, Honduras.
- Assoumu, Jean (1997): *L'economie du cacao*. Paris: J-P. Delarge Editeur.
- Benavidez, Lauren Sarid (2015): Efecto del Tratado de Libre Comercio (DR-CAFTA) en las exportaciones de carne de res de Nicaragua a Estados Unidos, Última comprobación el 27/07/2016.
- Boansi, D. (2013): Export performance and macro-linkages: A look at the competitiveness and determinants of cocoa exports, production and prices for Ghana (MPRA Paper No. 48345). Disponible en línea en https://mpra.ub.uni-muenchen.de/48345/1/MPRA_paper_48345.pdf.
- Cuenca High Lif (2014): "Correa Says 'dollarization Was a Bad Idea Says That Ecuador's Reliance on the Dollar Puts Country in a Financial 'straight Jacket. Disponible en línea en <http://www.cuencahighlife.com/correa-says-again-that-dollarization-was-a-bad-idea-says-that-ecuadors-reliance-onthe-dollar-puts-country-in-a-financial-straight-jacket/>.
- Cui, Carolyn (2015): "Cheap Oil and Strong Dollar: Ecuador's Twin Troubles.". Disponible en línea en <http://www.wsj.com/articles/cheap-oil-and-strong-dollar-ecuadors-twin-troubles-1448320496>.
- Davidson, Russell; MacKinnon, James G. (1993): *Estimation and inference in econometrics*. New York: Oxford University Press.
- Eubank, R. L.; Smith, H. (1998): *Applied Regression Analysis*. Wiley, third edition.

Fairtrade Foundation (2011): Fairtrade and cocoa. Disponible en línea en http://www.fairtrade.net/fileadmin/user_upload/content/2009/resources/2011_Fairtrade_and_cocoa_briefing.pdf, Última comprobación el 26/07/2016.

Greene, William H. (2003): *Econometric analysis*. 5th ed. Upper Saddle River N.J.: Prentice Hall.

Gujarati, Damodar N.; Porter, Dawn C. (DL 2011): *Econometría*. 5ª ed. México D.F.: McGraw Hill.

Hastie, T.; Tibshirani, R.; and Friedman, J. (2001): *The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer-Verlag.

Herman, Lisa C. (2012): *Exchange Rates and Exchange: How Money Affects Trade*. EconEdLink. Disponible en línea en <http://www.econedlink.org/lesson/342/Exchange-Rates-How-Money-Affects-Trade>.

Hinojosa, Verónica; Somarriba, Eduardo (2003): Los volúmenes de negocio y las tendencias de precios en los mercados internacionales de cacao (Theobroma cacao) y banano orgánico. Disponible en línea en https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Somarriba/publication/237826037_Los_volúmenes_de_negocio_y_las_tendencias_de_precios_en_los_mercados_internacionales_de_cacao_Theobroma_cacao_y_banano_organico/links/548095400cf22525dcb5f745.pdf.

ICCO (2013): *Origins Of Cocoa And Its Spread Around The World*. International Cocoa Organization. London, UK. Disponible en línea en <http://www.icco.org/about-cocoa/growing-cocoa.html>.

IM, Index Mundi (2000): "Ecuador Inflation Rate (consumer Prices). Disponible en línea en [http://www.indexmundi.com/ecuador/inflation_rate_\(consumer_prices\).html](http://www.indexmundi.com/ecuador/inflation_rate_(consumer_prices).html).

INDCRESA (2016): *The Cocoa Process - Indcresa*. Disponible en línea en <http://indcresa.com/en/the-cocoa-process/>, Última comprobación el 26/07/2016.

Investopedia (2013): "Interesting Facts About Imports And Exports. Disponible en línea en <http://www.investopedia.com/articles/investing/100813/interesting-facts-about-imports-and-exports.asp>.

Jienwatcharamongkhol, Biroj (2009): *Effects of Productivity and Import on Firm-Level Export* -. Disponible en línea en <https://www.google.hn/?ion=1&espv=2#q=Effects+of+Productivity+and+Import+on+Firm-Level+Export>, Última comprobación el 27/08/2016.

Jouvé, Paul; Milly, Hubert de (1990): Paris: Ministère de la Coopération et du Développement.

Kareem, B.; Awopetu, O. O.; Oke, P. K.; Akinnuli, B. O.; Ayodeji, S. P.; Mogaji, P. B. (2010): *The 2010 International Conference of Applied and Engineering Materials (ICAEM'10), the 2010 International Conference of Computational Statistics and Data Engineering (ICCSDE'10), the 2010 International Conference of Manufacturing Engineering and Engineering Management (ICMEEM'10). Modelling Demand and Supply of Cocoa Produce in Nigeria using Regression Method*. Hong Kong: IAENG (Lecture notes in engineering and computer science, 2185).

- Kim, Sango; Lim, Hyunjoon; Park, Donghyun (2007): The Effect of Imports and Exports on Total Factor Productivity in Korea. RIETI Discussion Paper Series 07-E-022. Disponible en línea en <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/07e022.pdf>.
- Kox, Henk L.M. (2000): The market for cocoa powder. prepared for Ministry of Foreign Affairs The Netherlands. Free University. Amsterdam.
- Loyola, Karen Paola (2001): Análisis estadístico de la producción de cacao en el Ecuador. Escuela Superior Politecnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Disponible en línea en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2172/1/4252.pdf>.
- MAGAP (2010): Diagnostico de la cadena de valor del Cacao en el Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Quito, Ecuador. Disponible en línea en <http://www.fao.org/fileadmin/templates/olq/documents/Ecuador/ppp/taller%20nacional%20ecuador/2DiagnosticoCadenaCacaoSergioPino.pdf>.
- Mallows, C. L. (1973): Some Comments on C P. En: *Technometrics* 15 (4), pág. 661. DOI: 10.2307/1267380.
- Mercalanzarote (2012): Estudio de la Oferta y la Demanda de productos agrícolas y ganaderos de Lanzarote. Disponible en línea en http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/01Actualidad/documentos/oferta_y_demanda_de_productos_agropecuarios_de_lanzarote_2012.pdf.
- Mistry, Navin (1996): El consumo mundial del cacao. Confederación Internacional de Investigación del Cacao. Salvador Bahía, Brasil.
- Mondeser, Anne-Laure (2014): Más auténtico pero más caro: el chocolate 'crudo' a la conquista de los paladares. En: *El Comercio, Ecuador*, 2014. Disponible en línea en <http://www.elcomercio.com/tendencias/chocolate-crudo-raw-gastronomia-tendencias.html>, Última comprobación el 30 de octubre del 2014.
- OECD, Observatory of Economic Complexity (2016): Exports destination of Granos de Cacao from Ghana (2014). Disponible en línea en http://atlas.media.mit.edu/es/visualize/tree_map/hs92/export/gha/show/1801/2014/, Última comprobación el 31/07/2016.
- Ott, Lyman; Longnecker, Michael (2001): An introduction to statistical methods and data analysis. 5th ed. Australia, Pacific Grove CA: Duxbury.
- PACARI (2016): Premium Organic Chocolate From Tree To BAR. Nuestros Premios. Quito, Ecuador. Disponible en línea en <http://www.pacarichocolate.com/premios>.
- PROEcuador (2013): Análisis del sector Cacao y Elaborados. Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. Guayaquil, Ecuador. Disponible en línea en http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/PROEC_AS2013_CACAO.pdf.
- PROEcuador (2015): Chocolate en Estados Unidos. Parte Uno: Información de Mercado. PROEcuador. Quito, Ecuador. Disponible en línea en <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/perfil-de-chocolate-en-estados-unidos-2015/>.

Quintero, María; Diaz, Katty (2004): El mercado mundial de cacao. Disponible en línea en http://ecotropicos.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/centros_investigacion/ciaal/agroalimentaria/anum18/articulo18_4.pdf, Última comprobación el 07/08/2016.

Solórzano, Gustavo; Rivadeneyra, Iván; Guamán, Luis Ángel (2010): STRUCTURAL CHANCES IN ECUADOR COMPETITIVITY AFTER DOLLARIZATION. edit. por Revista de Economía del Caribe. Barranquilla, Colombia. Disponible en línea en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21062010000200002&lng=en&tlng=en.

Trade Map (2016): Trade Statistics for international business development. Disponible en línea en <http://www.trademap.org/Index.aspx>.

UN, United Nations (2016): INFOCOMM: Market Information on Agricultural Commodities. Disponible en línea en <http://unctad.org/en/Pages/SUC/Commodities/Commodities-Profiles.aspx>, Última comprobación el 31/07/2016.

United Cacao (2016): Mercado Mundial del Cacao. Principales Productores de Cacao. Disponible en línea en <http://www.unitedcacao.com/index.php/es/corporate-profile-es/global-cocoa-market-es>.

Vega, Henry; Beillard, Mariano J. (2015): Ecuador Cocoa Update and Outlook. USDA. Quito, Ecuador (EC15002). Disponible en línea en http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Ecuador%20Cocoa%20Update%20and%20Outlook_Quito_Ecuador_2-18-2015.pdf.

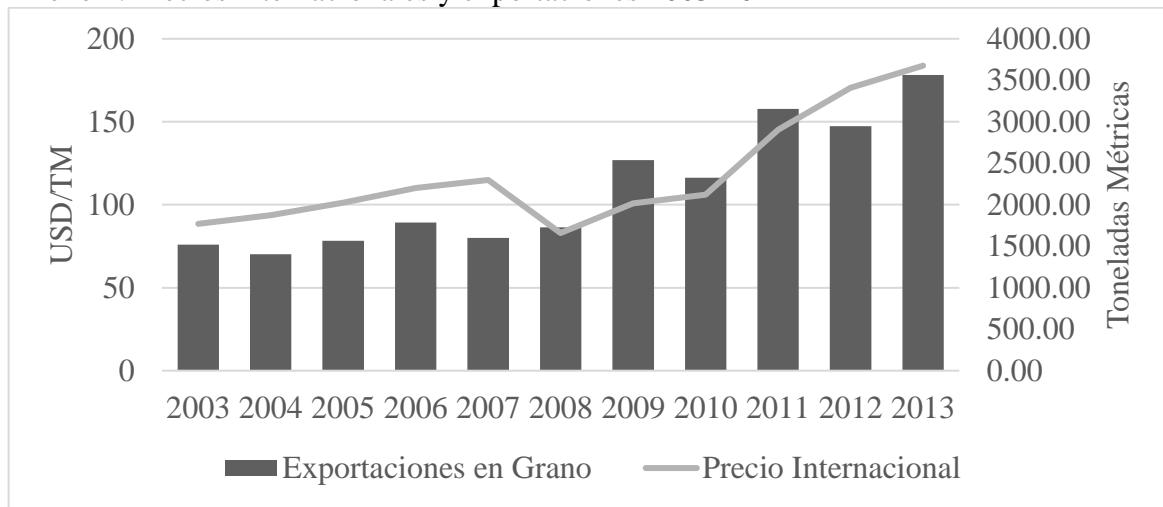
Wang, Sam (2016): Examining the effects of dollarization on Ecuador. Research Associate at the Council on Hemispheric Affairs. Disponible en línea en http://www.coha.org/wp-content/uploads/2016/07/Sam-Wang-Ecuador-Dollar_Final.pdf.

WCF (2016a): Challenges | World Cocoa Foundation. Disponible en línea en <http://www.worldcocoafoundation.org/about-cocoa/challenges/>, Última comprobación el 27/07/2016.

WCF (2016b): Cocoa Value Chain | World Cocoa Foundation. Disponible en línea en <http://www.worldcocoafoundation.org/about-cocoa/cocoa-value-chain/>, Última comprobación el 31/07/2016.

7. ANEXOS

Anexo 1. Precios internacionales y exportaciones 2003-2012



Fuente: Bolsa NY, Faostat.

Anexo 2. Precios F.O.B. Cacao y semielaborados.

ECUADOR
Anecacao
Asociación Nacional de Exportadores de Cacao

PRECIOS MINIMOS REFERENCIALES F.O.B.
PARA EXPORTACIÓN DE CACAO & SEMIELABORADOS
CORRESPONDIENTE A LA SEMANA DEL 01 AL 07 DE AGOSTO DEL 2013

Calidad / Presentación	US\$ / 45.36 KGR.
CACAO CCN 51	\$ 100.61
CACAO ASE	\$ 100.61
CACAO ASS	\$ 107.15
CACAO ASSS	\$ 110.17
CACAO ASSPS	\$ 115.71
MANTECA	\$ 209.39
MANTECA RESIDUAL, TIPO EXPELLER	\$ 157.05
LICOR O PASTA	\$ 105.04
CHOCOLATE NO EDULCORADO AMARGO O SIMILARES	\$ 105.04
TORTA	\$ 13.15
TORTA RESIDUAL, TIPO EXPELLER	\$ 1.32
POLVO	\$ 12.23

Cortesía de:

MIPRO
Ministerio de Industrias y Promoción Comercial

Anecacao
Asociación Nacional de Exportadores de Cacao

Av. Miguel H. Alcívar y Víctor H. Sicouret
Edif. Torres del Norte - Torre B, Local 6.
Telf.: 593-4-2687987 ext. 112.
Guayaquil - Ecuador.

Fuente: ANECACAO, 2013.

Anexo 3.Sintaxis de SAS® para modelo 1.

Number of Observations Used 29

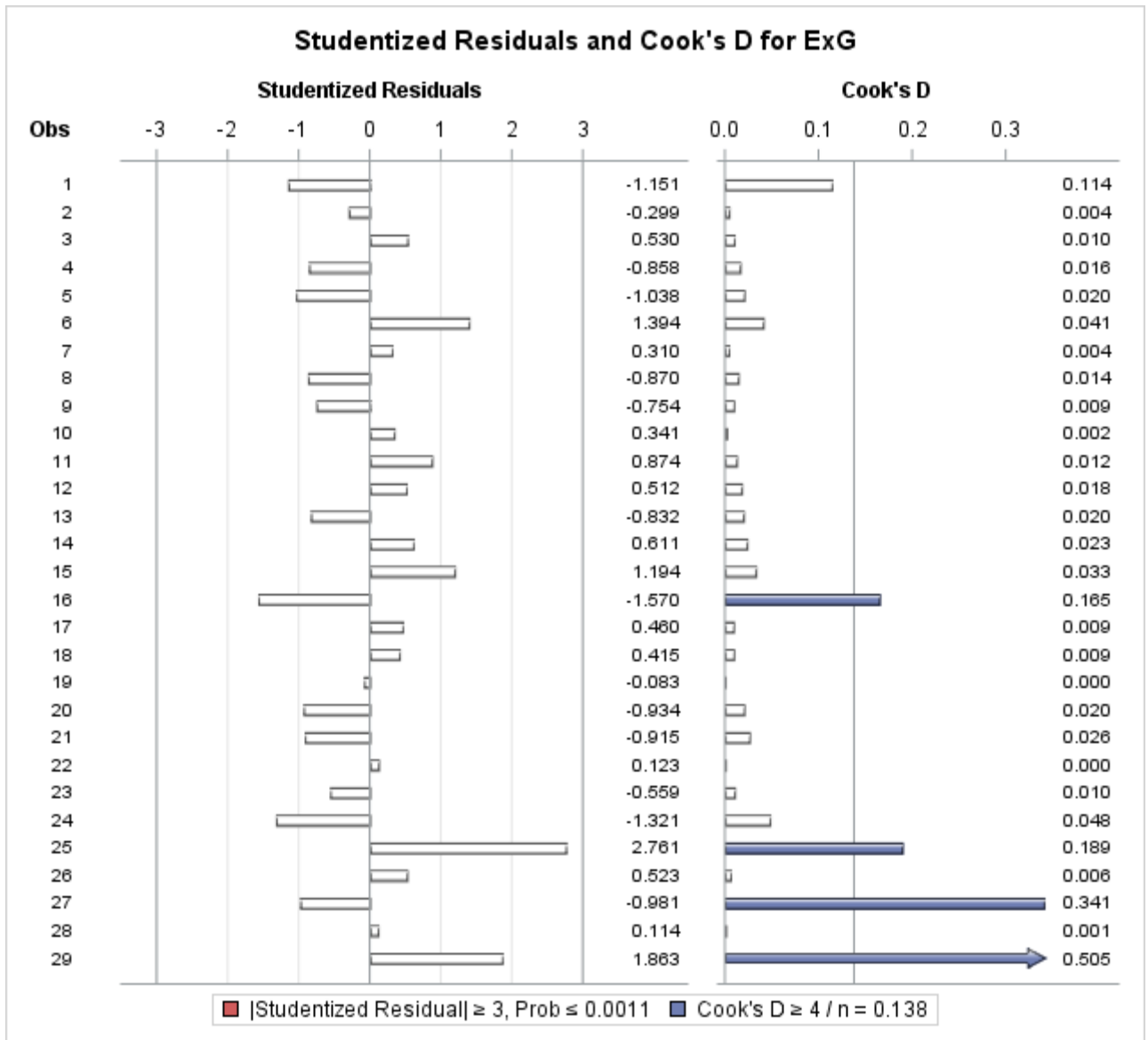
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	36111219815	9027804954	50.66	<.0001
Error	24	4277125669	178213570		
Corrected Total	28	40388345484			

Root MSE	13350	R-Square	0.8941
Dependent Mean	72474	Adj R-Sq	0.8765
Coeff Var	18.41994		

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-53956	10944	-4.93	<.0001
Pr	1	0.54441	0.09205	5.91	<.0001
ExM	1	1.66747	0.92289	1.81	0.0834
Pint	1	35.65044	5.54728	6.43	<.0001
DEC	1	10983	5961.72471	1.84	0.0778

Durbin-Watson D	2.094
Number of Observations	29
1st Order Autocorrelation	-0.108

Output Statistics							
Obs	Dependent Variable	Predicted Value	Std Error Mean Predict	Residual	Std Error Residual	Student Residual	Cook's D
1	61,536	74,379	7,323	-12,843	11,162	-1.151	0.114
2	46,521	50,111	5,811	-3,590	12,018	-0.299	0.004
3	44,121	37,590	5,119	6,531	12,329	0.530	0.010
4	52,860	63,738	4,190	-10,878	12,675	-0.858	0.016
5	46,731	59,979	3,930	-13,248	12,758	-1.038	0.020
6	68,456	50,748	4,114	17,708	12,700	1.394	0.041
7	50,524	46,750	5,507	3,774	12,161	0.310	0.004
8	34,787	45,899	3,896	-11,112	12,768	-0.870	0.014
9	46,310	55,982	3,681	-9,672	12,832	-0.754	0.009
10	56,184	51,802	3,639	4,382	12,844	0.341	0.002
11	63,623	52,399	3,650	11,224	12,841	0.874	0.012
12	71,100	65,182	6,698	5,918	11,548	0.512	0.018
13	42,300	52,696	4,711	-10,396	12,491	-0.832	0.020
14	12,135	5,022	6,516	7,113	11,651	0.611	0.023
15	63,600	48,511	4,290	15,089	12,641	1.194	0.033
16	49,047	67,191	6,682	-18,144	11,557	-1.570	0.165
17	55,420	49,841	5,608	5,579	12,115	0.460	0.009
18	55,598	50,685	6,158	4,913	11,845	0.415	0.009
19	64,756	65,792	4,538	-1,036	12,555	-0.083	0.000
20	69,626	81,429	4,316	-11,803	12,633	-0.934	0.020
21	78,349	89,707	4,904	-11,358	12,416	-0.915	0.026
22	83,820	82,279	4,577	1,541	12,541	0.123	0.000
23	80,093	87,008	4,991	-6,915	12,381	-0.559	0.010
24	80,143	96,685	4,632	-16,542	12,520	-1.321	0.048
25	124,404	89,646	4,437	34,758	12,591	2.761	0.189
26	116,318	109,674	4,139	6,644	12,692	0.523	0.006
27	157,782	165,652	10,670	-7,870	802,2.3	-0.981	0.341
28	147,329	146,009	6,606	1,320	11,601	0.114	0.001
29	178,273	159,359	8,666	18,914	10,155	1.863	0.505

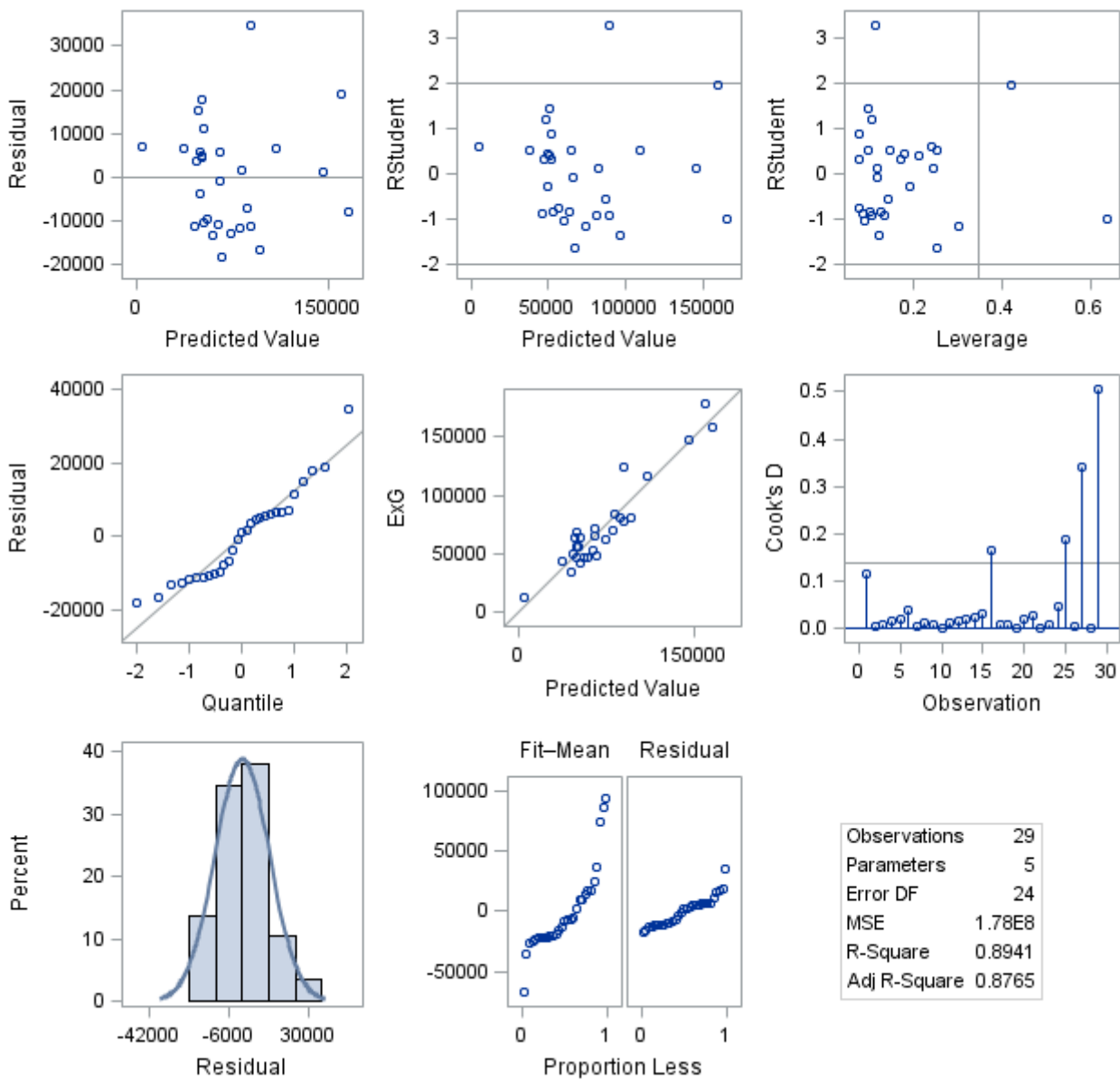


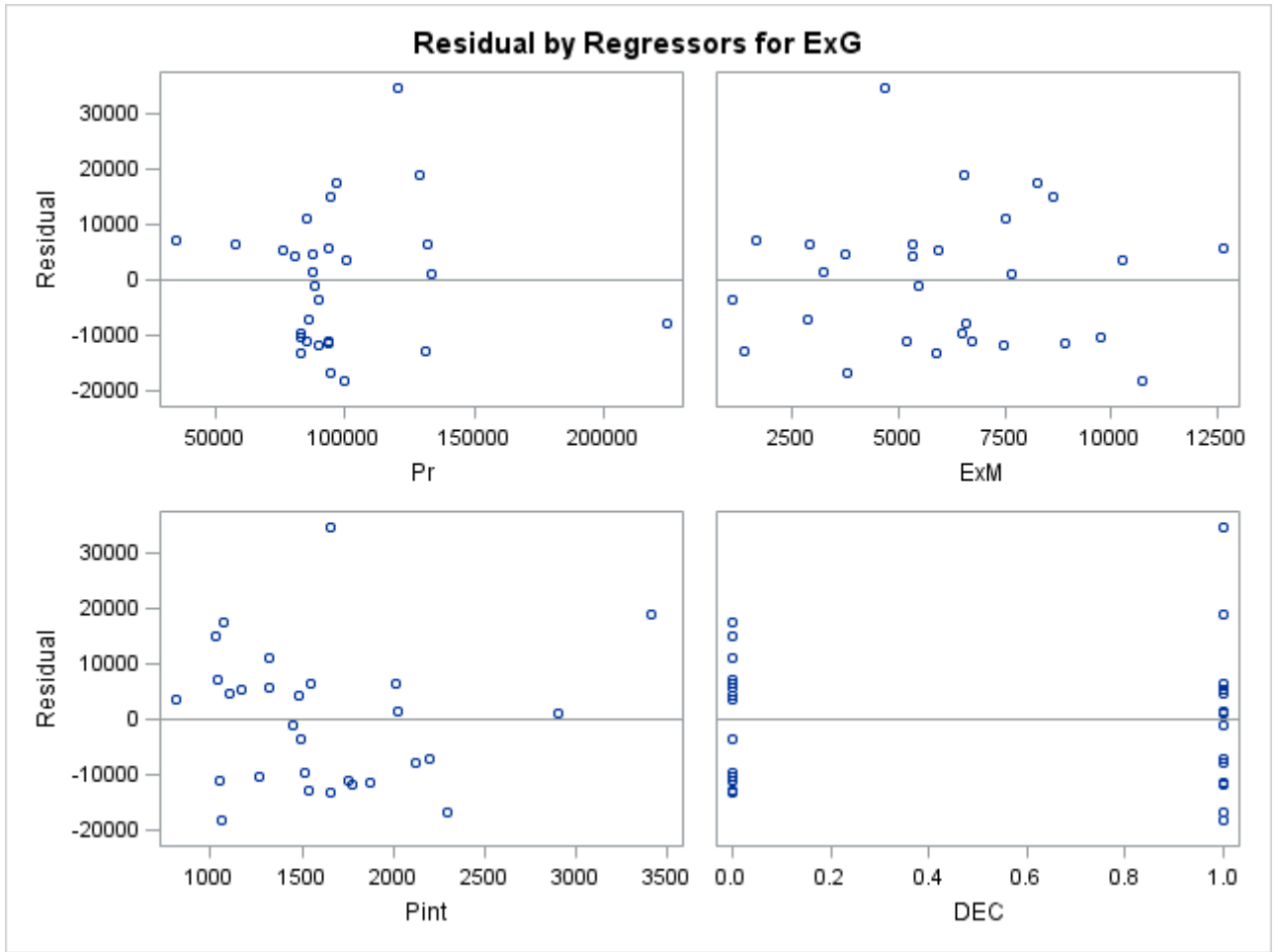
Sum of Residuals 0

Sum of Squared Residuals 4,277,125,669

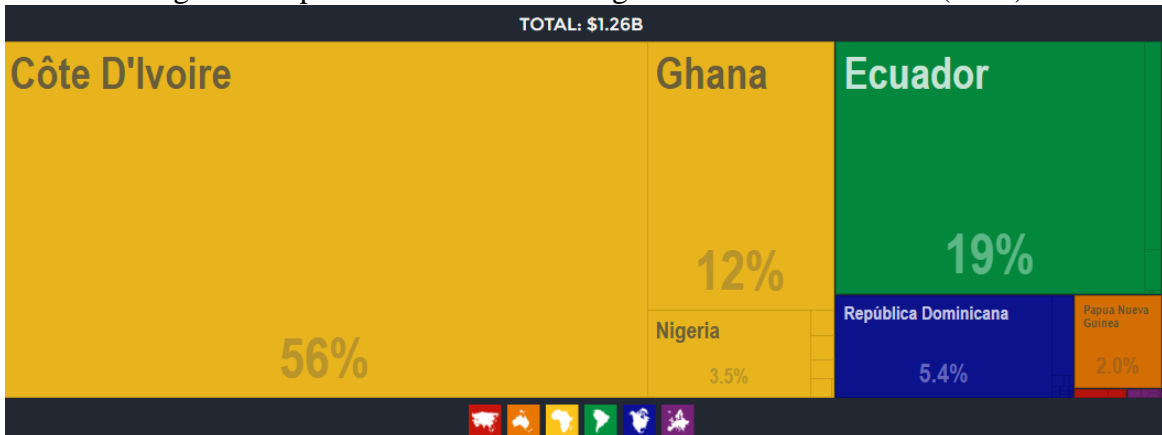
Predicted Residual SS (PRESS) 6,742,830,408

Fit Diagnostics for ExG





Anexo 4. Origen de importaciones de cacao en grano de Estados Unidos (2014).



Elaborado por Observatory of Economic Complexity (OEC). 2016 (OEC, 2016)

+

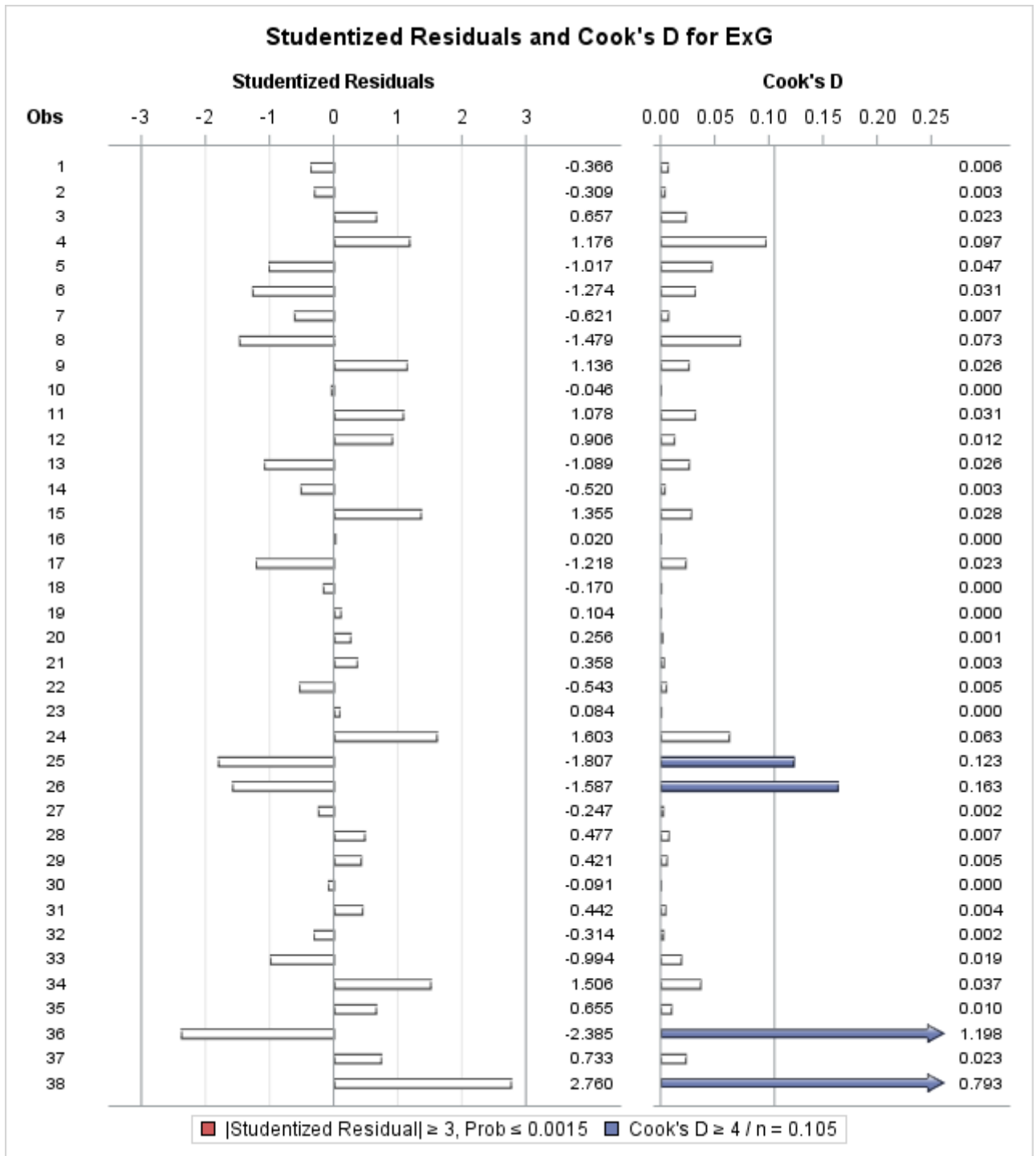
Anexo 5. Precios al productor Ecuador vs Ghana.

	Precio al productor (ECU) (USD)	Precios al productor CIV (2004-2006=100)
1995	106.29	641.09
1996	132.06	625.55
1997	197.81	736.72
1998	277.89	771.25
1999	344.45	568.46
2000	640.00	439.62
2001	816.50	645.26
2002	1397.70	949.80
2003	1379.50	1183.76
2004	1175.20	392.35
2005	1242.70	624.82
2006	1491.90	656.58
2007	1901.60	794.02
2008	1660.00	1042.86
2009	1820.00	1316.46
2010	2490.00	1988.43
2011	1860.00	1703.33

Anexo 6.Sintaxis de SAS® para modelo 2.

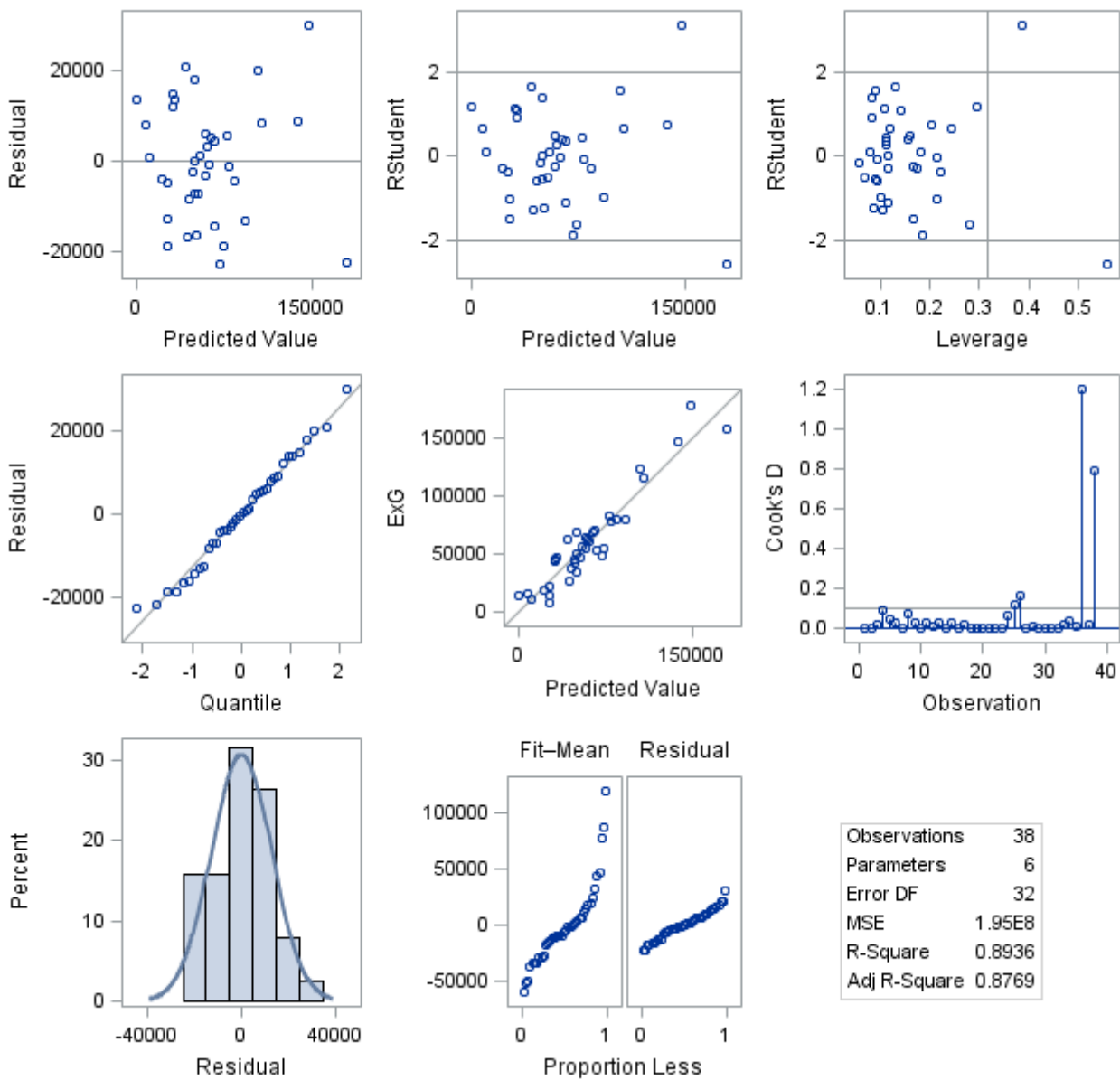
Number of Observations Used					
18					
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	63514834208	10585805701	6.65	0.0036
Error	11	17508787684	1591707971		
Corrected Total	17	81023621893			
Root MSE					
	39896	R-Square	0.7839		
Dependent Mean	417528	Adj R-Sq	0.6660		
Coeff Var	9.55534				
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-832,756	214,488	-3.88	0.0026
IUS	1	47.40349	8.01098	5.92	0.0001
PPE	1	-357.08258	68.48424	-5.21	0.0003
PPCIV	1	337.88440	79.78126	4.24	0.0014
AGHA	1	-46.27070	15.51876	-2.98	0.0125
TFEC	1	220.16989	46.25859	4.76	0.0006
PIBec	1	-189.13083	39.63781	-4.77	0.0006
Durbin-Watson D					
		1.860			
Number of Observations					
	38				
1st Order Autocorrelation					
	-0.005				

Output Statistics							
Obs	Dependent Variable	Predicted Value	Std Error Mean Predict	Residual	Std Error Residual	Student Residual	Cook's D
1	21,864	26,369	6,564	-4,505	12325	-0.366	0.006
2	18,621	22,547	5,825	-3,926	12690	-0.309	0.003
3	16,247	8,254	6,865	7,993	12160	0.657	0.023
4	14,170	381.3472	7,588	13,789	11722	1.176	0.097
5	14,001	26,593	6,457	-12,592	12381	-1.017	0.047
6	27,156	43,995	4,495	-16,839	13220	-1.274	0.031
7	37,493	45,740	4,289	-8,247	13289	-0.621	0.007
8	8,322	27,178	5,704	-18,856	12746	-1.479	0.073
9	46,132	31,134	4,555	14,998	13200	1.136	0.026
10	61,536	62,100	6,471	-563.6533	12374	-0.046	0.000
11	46,521	32,554	5,217	13,967	12953	1.078	0.031
12	44,121	32,003	3,998	12,118	13379	0.906	0.012
13	52,860	67,159	4,751	-14,299	13131	-1.089	0.026
14	46,731	53,743	3,667	-7,012	13473	-0.520	0.003
15	68,456	50,346	4,034	18,110	13368	1.355	0.028
16	50,524	50,268	4,754	256.0661	13129	0.020	0.000
17	34,787	51,059	4,057	-16,272	13361	-1.218	0.023
18	46,310	48,618	3,300	-2,308	13568	-0.170	0.000
19	56,184	54,794	3,919	1,390	13403	0.104	0.000
20	63,623	60,250	4,686	3,373	13154	0.256	0.001
21	71,100	66,390	4,675	4,710	13158	0.358	0.003
22	42,300	49,533	4,157	-7,233	13330	-0.543	0.005
23	12,135	11,078	5,948	1,057	12633	0.084	0.000
24	63,600	42,706	5,001	20,894	13038	1.603	0.063
25	49,047	71,850	5,984	-22,803	12616	-1.807	0.123
26	55,420	74,217	7,390	-18,797	11848	-1.587	0.163
27	55,598	58,738	5,725	-3,140	12736	-0.247	0.002
28	64,756	58,644	5,550	6,112	12813	0.477	0.007
29	69,626	64,219	5,493	5,407	12838	0.421	0.005
30	78,349	79,554	4,275	-1,205	13293	-0.091	0.000
31	83,820	78,002	4,694	5,818	13151	0.442	0.004
32	80,093	84,223	4,727	-4,130	13139	-0.314	0.002
33	80,143	93,302	4,457	-13,159	13233	-0.994	0.019
34	124,404	104,319	4,148	20,085	13333	1.506	0.037
35	116,318	107,732	4,805	8,586	13111	0.655	0.010
36	157,782	179,920	10,432	-22,138	9281.7	-2.385	1.198
37	147,329	138,193	6,298	9,136	12463	0.733	0.023
38	178,273	148,046	8,660	30,227	10954	2.760	0.793



Sum of Residuals	0
Sum of Squared Residuals	6239494992
Predicted Residual SS (PRESS)	11675117108

Fit Diagnostics for ExG



Observations	38
Parameters	6
Error DF	32
MSE	1.95E8
R-Square	0.8936
Adj R-Square	0.8769

