

**El desarrollo del comercio internacional de El
Salvador: aplicación de un modelo
gravitacional**

Mariana Marcela Guardado Flores

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

El desarrollo del comercio internacional de El Salvador: aplicación de un modelo gravitacional

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

Presentado por

Mariana Marcela Guardado Flores

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

El desarrollo del comercio internacional de El Salvador: aplicación de un modelo gravitacional

Mariana Marcela Guardado Flores

Resumen. El Salvador ha sufrido cambios estructurales durante las últimas dos décadas; por ejemplo, en el año 2001 se dolarizó su economía con la finalidad de estabilizarla y contrarrestar la inflación; en el 2006 entra en vigencia el tratado de libre comercio DR-CAFTA, constituido por los países centroamericanos (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador), Republica Dominicana y Estados Unidos, con el fin de reducir o eliminar tarifas arancelarias entre los países firmantes y así mejorar el comercio entre ellos. Estos cambios estructurales impactaron en la comercialización de productos agrarios; el presente trabajo se llevó a cabo debido a la escasa información existente sobre el impacto de la dolarización y los tratados de libre comercio en la comercialización internacional de dichos productos. La evaluación de estos impactos se realizó aplicando un modelo económico gravitacional, usando tres modelos diferentes (“fixed effects, random effects” y OLS), tomando únicamente las importaciones y exportaciones de los 11 socios comerciales más importantes para El Salvador, desde el año 1998 hasta el 2016. Como complemento, se efectuó una prueba Hausman, para evaluar el modelo más adecuado a analizar. Según el modelo “fixed effects”: El DR CAFTA disminuyó las exportaciones en 21.64% y la dolarización las aumentó en 130.79%; mientras tanto las importaciones fueron aumentadas en 1.52 y 69.75% respectivamente. Consecuentemente, se observa un impacto positivo de las variables, sin embargo, no significativo para el comercio internacional del país.

Palabras clave: Dolarización, DR CAFTA, productos agrarios, prueba Hausman.

Abstract. El Salvador has undergone structural changes during the last two decades; For example, in 2001, its economy was dollarized in order to stabilize it and counteract inflation; In 2006, the free trade agreement DR-CAFTA entered into force, consisting of the Central American countries (Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica and El Salvador), the Dominican Republic and the United States, in order to reduce or eliminate tariff rates between the signatory countries and thus improve trade between them. These structural changes impacted on the commercialization of agricultural products; the present work was carried out due to the scarce existing information on the impact of dollarization and free trade agreements in the international commercialization of said products. The evaluation of these impacts was carried out applying a gravitational economic model, using three different models (fixed effects, random effects and OLS), taking only the imports and exports of the 11 most important commercial partners for El Salvador, from 1998 to the 2016. As a complement, a Hausman test was carried out to evaluate the most suitable model to analyze. According to the Fixed Effects model: DR CAFTA decreased exports by 21.64% and dollarization increased them by 130.79%; meanwhile, imports were increased by 1.52 and 69.75% respectively. Consequently, a positive impact of the variables is observed, however, not significant for the country's international trade.

Key words: Agricultural products, dollarization, DR CAFTA, Hausman Test.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4. CONCLUSIONES.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. LITERATURA CITADA	14
7. ANEXOS	16

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Categorías utilizadas.....	4
2. Descripción de las variables.	6
3. Resultados esperados en los tres modelos utilizados (OLS, “fixed effects” y “random effects”), para las importaciones y exportaciones de forma individual.	7
4. Valor P de ambos test de Hausman (para importaciones y exportaciones) y el valor del R^2 para identificar el modelo más apropiado.....	8
5. Resultados del modelo OLS y “fixed effects” para importaciones.	9
6. Resultados del modelo OLS y “Fixed effects” para las exportaciones.	10
Anexos	Página
7. Porcentaje de participación para los países escogidos en importaciones.	16
8. Porcentaje de participación para los países escogidos en exportaciones.	16
9. Tarifas removidas que fueron incluidas para la aprobación del tratado DR CAFTA.....	17
10. Tarifas para guisantes secos, frijoles y lentejas.....	17
11. Comportamiento de las importaciones a través del tiempo.....	18
12. Comportamiento de las exportaciones a través del tiempo.	18
13. Importaciones y exportaciones de 1998 en millones de USD.....	19
14. Importaciones y exportaciones de 2016 en millones de USD.....	19
15. Cuadro de resultados para el modelo “random effects” en importaciones y exportaciones con el nivel de significancia de cada variable.....	20

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas dos décadas, El Salvador ha sufrido importantes cambios estructurales. En 2001 dolarizó su economía para estabilizarla y contrarrestar la inflación. En el 2006, El Salvador en conjunto con Centroamérica, Estados Unidos y República Dominicana, firmó el tratado de libre comercio conocido como DR-CAFTA. Además, México y Centro América decidieron unificar los tratados de libre comercio que existían entre ellos anteriormente, en uno solo.

La dolarización puede entenderse simplemente como el cambio de moneda doméstica por la moneda norteamericana: el dólar (Hermoso, 2009).

La Ley de Integración Monetaria (LIM), fue aprobada por la asamblea legislativa de El Salvador el 30 de noviembre del año 2000 y entró en vigencia el primero de enero de 2001. Se estableció el cambio fijo e inalterable entre el colón y el dólar de los Estados Unidos, lo que significa que todas las transacciones posibles se expresarán en dólares americanos, a razón de ocho colones y setenta y cinco centavos por un dólar (Banco Central de Reserva, 2017).

A partir de la dolarización, el Banco Central de Reserva de El Salvador cambió algunas de sus funciones y se le retiraron otras, por ejemplo, la facultad de emitir unidades monetarias. Esto quiere decir que el banco no podrá reproducir USD; lo que limita su capacidad para coordinar los factores monetarios, como la masa monetaria o el costo de dinero (Banco Central de Reserva, 2017).

El DR-CAFTA: “Dominican Republic-Central American Free Trade Agreement”, por sus siglas en inglés, es el tratado de libre comercio firmado por los cinco países centro americanos (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica), República Dominicana y Estados Unidos (Pacheco & Valerio, 2007). Las negociaciones comenzaron en enero de 2004 para que entrara en vigor el primero de marzo de 2006, siendo El Salvador y Estados Unidos los primeros en aprobarlo (“Office of the United States Trade Representative”, 2016). El objetivo fue disminuir o remover tarifas de algunos productos para los países dentro del tratado.

El tratado de México surge de la idea de converger los tratados existentes entre México y algunos países Centroamericanos, dicha idea fue establecida por los jefes del Estado Mexicano durante la X Cumbre del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla el 28 de Junio 2008. El 26 de marzo de 2009, los viceministros de comercio exterior de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y México acordaron un plan de

acción para llevar a cabo el plan de convergencia de los tratados anteriores (Banco Central de Reserva, 2017).

Los tratados de libre comercio que existían entre México y Centroamérica que se convergieron y crearon el actual TLC México-CA son: tratado de México-Costa Rica, vigente a partir del 1° de enero de 1995; tratado México-Nicaragua, vigente desde el 1° de julio de 1998 y el tratado de México-El Salvador, Guatemala y Honduras, que entró en vigencia el 15 de marzo de 2001.

Después de siete rondas de negociaciones, se firma el Tratado de Libre Comercio Único entre Centroamérica y México, el 22 de noviembre de 2011; el tratado entró en vigencia, mediante el decreto en el Diario Oficial de la Federación, en el 2012 (SICE, 2018).

Se entiende como sector agropecuario el sector económico de un país que produce productos agrícolas de origen animal y vegetal; es decir el sector que une al sector agrícola y al sector pecuario en uno solo.

El crecimiento económico de El Salvador está relacionado en gran parte con el desarrollo agrícola que tenga; la correcta dirección de la agricultura es imprescindible para el progreso, especialmente para la zona rural del país.

El sector agrícola en El Salvador representó el 14% del PIB en 1996 y el 11% en 2016, lo que significa una disminución de participación de parte de este sector (Banco Mundial, 2018), sin embargo, eso no significa que la agricultura disminuya su importancia en el país como fuente económica y de empleos. Según la lista de proyectos 2016-2020 de la FAO, organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el desarrollo de la agricultura en familias de las zonas rurales de El Salvador es el área prioritaria a tratar ya que ésta representa el principal desarrollo económico del país (FAO, 2015).

Sin embargo, a pesar de la importancia de la agricultura para la economía salvadoreña, no hay suficiente literatura evaluando el impacto de la dolarización y el DR-CAFTA en el desempeño de este sector, específicamente el comercio internacional de los productos agrícolas salvadoreños. Especialmente para el café y caña de azúcar, que constituyen los principales productos de exportación, tampoco para el maíz que representa el principal producto de importación para el país (OEC, 2017). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es evaluar el comportamiento de las exportaciones e importaciones de productos agrícolas haciendo uso de un modelo económico gravitacional para el período comprendido entre 1998 y 2016, con influencia de variables como tratados de libre comercio y la dolarización.

Los objetivos del presente estudio son los siguientes:

- Evaluar la influencia específica de la dolarización en el comportamiento de las importaciones y exportaciones a través de los años de estudio.
- Determinar la influencia específica del tratado DR CAFTA en el desarrollo del comercio agropecuario internacional de El Salvador, entre 1998 y 2016.

2. METODOLOGÍA

Descripción de los datos.

Para escoger los países que representan los socios comerciales más importantes para El Salvador se utilizó la ley de Pareto o la ley 80/20. Esta ley consiste en seleccionar el 20% de los países que representan al menos el 80% del comercio con El Salvador, tanto en exportaciones como en importaciones. Como resultado, los países para el estudio son 11: Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, México, Canadá, Alemania, España, Japón y Países bajos.

La principales variables para el modelo fueron los datos de importaciones y exportaciones de El Salvador con el mundo, estas variables están en USD para cada año y para cada país incluido en la regresión, por separado; para ellos se utilizó una base de datos especializada publicada por las Naciones Unidas llamada “United Nations Commodity Trade Statistics Database” Un Comtrade, por sus siglas en inglés, para obtener estos datos (United Nations U. , 2017).

La categorización de productos utilizada en UN Comtrade es determinada por números del 1 al 98; las categorías que se utilizaran en la investigación son únicamente los productos agrícolas como materia prima y como productos terminados, es decir de la categoría 1 a la 24.

Cuadro 1. Categorías utilizadas.

Código	Descripción
1	Animales vivos
2	Carne y despojos comestibles
3	Pescado, crustáceos, moluscos y vertebrados acuáticos
4	Productos lácteos, huevos, miel natural, productos comestibles.
5	Productos de origen animal
6	Árbol vivo, bulbo, raíz, flores cortadas, etcétera.
7	Vegetales comestibles y ciertas raíces y tubérculos.
8	Frutas comestibles, nueves, cáscara de frutas cítricas, melones.
9	Café, té, mate y especies.
10	Cereales
11	Productos molidos, malta, almidones, inulina, gluten de trigo
12	Semillas oleaginosas, frutas oleaginosas.
13	Laca, gomas, resinas y otros jugos y extractos vegetales
14	Materiales vegetales trenzados, productos vegetales.
15	Grasas y aceites animales/vegetales, productos de escisión.
16	Preparación de carne, pescado o crustáceos, moluscos
17	Azúcares y artículos de confitería.
18	Cacao y preparaciones de cacao
19	Preparación de cereal, harina, almidón/leche; pastelería
20	Preparación de vegetales, frutas, nueces y otras partes de plantas
21	Preparaciones comestibles diversas
22	Bebidas, licores y vinagre.
23	Residuos y desechos de la industria alimentaria: prepa. Forraje
24	Tabaco y sucedáneos del tabaco elaborado.

Fuente: (United Nations, 2016).

El PIB per cápita de El Salvador con respecto al PIB per cápita de los socios comerciales se trabajaron en forma de división, el PIB per cápita del socio comercial dividido entre el PIB per cápita de El Salvador para cada año desde 1998 hasta 2016. De esta forma se leen como, la cantidad de veces que el PIB per cápita del socio es mayor o menor al PIB per cápita de El Salvador, ejemplo: el PIB per cápita de Estados Unidos es 15.85 veces mayor al PIB per cápita de El Salvador en el año 1998.

Las distancias entre El Salvador y los socios comerciales están en millas y fueron tomadas únicamente desde la capital de cada país hasta San Salvador, la capital de El Salvador.

Los datos del PIB per cápita para El Salvador y los socios comerciales por año, fueron tomados de la base de datos del Banco Mundial en la sección de Economía y Crecimiento (Banco Mundial, 2018). Las distancias desde la capital de El Salvador, San Salvador, a la capital de sus socios comerciales se obtuvieron de la base de datos CEPPII, que es un centro francés de investigación para la economía mundial; contribuye al proceso de formulación de políticas a través de sus análisis sobre comercio internacional, macroeconomía, entre otras áreas (CEPII, 2018).

La tasa de cambio de los socios comerciales de El Salvador, con respecto al dólar estadounidense, fue tomada de la base de datos del Banco Mundial (Banco Mundial, 2018).

Modelo teórico.

El modelo gravitacional proviene de una de los tres postulados de leyes fundamentales de física de Isaac Newton, donde indica que la atracción que experimentan dos cuerpos es directamente proporcional a su masa o inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

El modelo gravitacional económico busca explicar la cantidad de comercio de una nación a otra tomando en cuenta el tamaño de las economías de las naciones, entre otras variables. A continuación, se muestra la similitud entre ambas ecuaciones.

Ecuación del Modelo de Newton [1]

$$F_g = \frac{m_1 * m_2}{r^2} \quad [1]$$

Donde:

F_g : fuerza de gravedad ejercida por las masas

$m_1 * m_2$: multiplicación de las masas de los cuerpos

r^2 : distancia entre los cuerpos

Ecuación del modelo económico gravitacional [2]

$$T_{ij} = \frac{Y_i * Y_j}{D_{ij}} \quad [2]$$

En este modelo se reemplaza la fuerza de gravedad por el comercio bilateral (T_{ij}), las masas de los cuerpos son reemplazadas por el PIB de los países i y j ; D_{ij} , es la distancia entre los países del modelo. Además de las variables bases se agregan otras como se mostrará más adelante en el planteamiento de la ecuación a usar para este estudio.

Modelo empírico.

El modelo económico gravitacional es un modelo utilizado en estudios económicos de gobiernos, universidades o entes gubernamentales utilizados para medir el flujo de comercio internacional entre un país y sus socios comerciales.

Las variables que generalmente se incluyen en el modelo son: distancia entre puntos de comercio del país i al país j , el PIB (producto interno bruto) de ambos países, tiempo, tratados de libre comercio, lenguaje, borde en común, similaridad en el tamaño de las economías, entre otras.

La ecuación del modelo utilizado en este estudio fue:

$$\ln(X_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,t}) + \beta_2 \ln(Dist_{ijt}) + \beta_3 \ln(TC_{jt}) + \beta_4 Language + \beta_5 DRcafta + \beta_6 Dolar + \beta_7 Moneda + \beta_8 Borde + \beta_9 Tratado Mexico + \varepsilon_{jt} \quad [3]$$

$$\ln(Y_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{i,j}) + \beta_2 \ln(Dist_{i,j}) + \beta_3 \ln(TC_j) + \beta_4 Language_{i,j} + \beta_5 DRcafta_{i,j} + \beta_6 Dolar_{i,j} + \beta_7 Moneda_{i,j} + \beta_8 Borde_{i,j} + \beta_9 Tratado Mexico_{i,j} + \varepsilon_{i,j} \quad [4]$$

Cuadro 2. Descripción de las variables.

Variables	Descripción	Tipo
X_{ij}	Importaciones de productos agrícolas de El Salvador desde los socios comerciales.	Continua
Y_{ij}	Exportaciones de productos agrícolas desde El Salvador a socios comerciales.	Continua
$\ln(PIB_{i,t})$	Logaritmo natural del PIB per cápita del socio comercial en relación con el PIB per cápita de El Salvador.	Continua
$\ln(TC_j)$	Logaritmo natural de la tasa de cambio de la moneda del socio comercial con respecto al dólar estadounidense.	Continua
$\ln(Distancia_{ij})$	Logaritmo natural de las distancia entre capitales.	Continua
<i>Lenguaje</i>	Indica que el lenguaje oficial del socio comercial es español, el mismo que El Salvador.	Dicótoma
<i>DRcafta</i>	Indica los años del DR-CAFTA.	Dicótoma
<i>Dolar</i>	Indica los años desde la dolarización.	Dicótoma
<i>Moneda</i>	Indica que la moneda en curso del socio comercial es el dólar.	Dicótoma
<i>Borde</i>	Indica que el socio comercial comparte frontera terrestre con El Salvador	Dicótoma
<i>Tratado Mexico</i>	Indica los años del tratado que existe ente México y Centro América.	Dicótoma

i: El Salvador, *j*:Socio Comercial

Cuadro 3. Resultados esperados en los tres modelos utilizados (OLS, “fixed effects” y “random effects”), para las importaciones y exportaciones de forma individual.

Variable	Signo esperado (importaciones)	Signo esperado (exportaciones)
β_0	+/-	+/-
$\ln(PIB_i)$	+/-	+/-
$\ln(TC_j)$	+	-
$\ln(Distancia_{ij})$	-	-
<i>Lenguaje</i>	+	+
<i>DRCafta</i>	+	+
<i>Dolar</i>	+	+
<i>Moneda</i>	+	-
<i>Borde</i>	+	+
<i>Tratado Mexico</i>	+	+

i: El Salvador, *j*:Socio Comercial

Se estimaron tres versiones diferentes del modelo económico gravitacional. Primero el modelo “Ordinary Least Squares”, OLS por sus siglas en inglés. Este modelo representa la técnica de regresión más conocida, consiste en ordenar los datos en paneles para explicar una variable dependiente utilizando otras independientes.

Luego se estimó un modelo de “fixed effects” o modelo de efectos fijos en español. El modelo “fixed effects” incorpora elementos que están correlacionados con los regresores del modelo. Es decir, controla la heterogeneidad individual de los países en el tiempo.

En último lugar se estimó el modelo “random effect model” o modelo de efectos aleatorios en el cual la heterogeneidad individual no es observada, es decir, no puede ser calculada ni corregida con las variables incluidas en el modelo.

Finalmente se utilizó una prueba de Hausman con el objetivo de identificar cuál de los dos modelos (“fixed effects” o “random effects”) utilizados es el mejor estimador de las variables escogidas en el comercio internacional de El Salvador.

Toda la manipulación de los datos y análisis econométricos se hicieron en el paquete estadístico R con la interface “RStudio”.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hausman Test.

Las hipótesis que se utilizaron en el test de Hausman, para saber cuál de los dos modelos (fixed effects o random effects) es el preferido a utilizar para este estudio, son las siguientes:

Hipótesis nula: “fixed effects” = “random effect”

Hipótesis alterna: “fixed effects” \neq “random effect”

Para la hipótesis nula del Hausman test el modelo preferido es el “random effect” y para la hipótesis alterna el modelo preferido es el “fixed effect”. El “random effect” asume que no hay efectos individuales por países o tiempos, que estos no están correlacionados con las exportaciones o importaciones. El “fixed effect”, no analiza las variables que no cambian en el tiempo; ejemplo, el idioma y la distancia.

En las importaciones el valor p para el test de Hausman da un valor de $4.131e^{-0.6}$, que es menor al alfa establecido de 0.05. Se rechaza la hipótesis nula indicando que un modelo es estadísticamente diferente del otro y que el modelo preferido para el estudio es el de la hipótesis alterna: modelo “fixed effect”. Nos dirigimos a analizar el R^2 para cada modelo y observamos que el modelo es el “fixed effects” ya que para este modelo el coeficiente de determinación es 54.889 puntos porcentuales mayor que el coeficiente del modelo “random effects”.

En el caso de las exportaciones el resultado del test dio el valor P da $<2.2e^{-16}$, siendo menor que el alfa de 0.05. Por tanto, la hipótesis nula también es rechazada, siendo un modelo estadísticamente diferente del otro y siendo el modelo preferido del test Hausman el “fixed effects”.

Cuadro 4. Valor P de ambos test de Hausman (para importaciones y exportaciones) y el valor del R^2 para identificar el modelo más apropiado.

	“Fixed effects model”	“Random effects model”
Valor P del test Hausman (exportaciones)		$<2.2e^{-16}$
R cuadrado (exportaciones)	0.9557	0.33118
Valor P del test Hausman (importaciones)		$4.131e^{-0.6}$
R cuadrado (importaciones)	0.8444	0.29551
Modelo preferido	X	

R cuadrado: coeficiente de determinación.

De esta manera se estableció que el modelo “fixed effect” sería analizado en los resultados. Además, el modelo OLS será analizado debido a que es un modelo básico y debido a que el modelo “fixed effect” deja de explicar las variables que no cambian en el tiempo, éste modelo se usará únicamente para explicar esas variables.

Cuadro 5. Resultados del modelo OLS y “fixed effects” para importaciones.

	OLS	Nivel de significancia	Modelo “Fixed effects”	Nivel de significancia
β_0	37.59344	***	14.44366	***
$\ln(TC_j)$	-0.69907	***	0.67160	*
$\ln(PIB_i)$	1.46351	***	0.54998	
$\ln(Distancia_{ij})$	-2.93815	***		
<i>Moneda</i>	1.22350	**	0.10955	
<i>Borde</i>	-2.85477	***		
<i>Tratado Mexico</i>	0.63107	**	0.06124	
<i>Lenguaje</i>	1.45168	***		
<i>Dolar</i>	0.34109		0.52919	
<i>DRCafta</i>	0.12869		0.01510	
R cuadrado	0.8729		0.9557	

i: El Salvador, *j*:Socio Comercial. R cuadrado: coeficiente de determinación.

Las variables significativas encontradas en el modelo OLS son: tasa de cambio, PIB, distancia, moneda, borde y el lenguaje. Para el modelo “fixed effect” la única variable significativa es la tasa de cambio.

La variable tasa de cambio es positiva 0.67160% en las importaciones para el modelo “fixed effects”, por cada punto porcentual que se devalúa la moneda del socio comercial con respecto al dólar, en promedio, las importaciones de El Salvador aumentan en 0.67160%. Esto puede traducirse en mayores importaciones provenientes de países con su moneda devaluada con respecto al dólar: Honduras, Guatemala, Nicaragua, México, etcétera y de Estados Unidos por ser la tasa de cambio igual a 1, mientras que los países europeos, donde la moneda Euro es mejor evaluada que el dólar, las importaciones son menores.

La variable del PIB nos indica que por cada punto porcentual que aumenta el cociente de la división entre el PIB per cápita del socio comercial entre el PIB per cápita de El Salvador, las importaciones aumentan 0.54998%. Según el modelo OLS, la distancia entre los países tiene un impacto negativo, por cada punto porcentual que aumenta la distancia entre ellos, las importaciones disminuyen -2.93815%.

La variable Moneda muestra un aumento de las importaciones cuando la moneda del socio comercial es igual al dólar, 11.58% mayores con respecto a una moneda diferente. El Tratado de México aumenta las importaciones en 6.32% cuando entra en vigencia; se observa en el modelo “fixed effect” un aumento en las importaciones cuando la dolarización y el DR CAFTA están presentes en la economía de El Salvador.

Para el modelo OLS, las importaciones aumentan 327.03% con los países que utilizan el mismo idioma que El Salvador, el español. Las importaciones disminuyen 94.24% cuando comparten una frontera con El Salvador.

El modelo OLS presenta un R^2 del 87.29%, el modelo “fixed effects” en cambio, presenta un R^2 del 95.57%. El R^2 nos indica el porcentaje de las variables que explican el modelo, en este caso el modelo que mejor explica la variable dependiente es el modelo “fixed effects”.

Cuadro 6. Resultados del modelo OLS y “Fixed effects” para las exportaciones.

	OLS	Nivel de significancia	Modelo “Fixed effects”	Nivel de significancia
β_0	17.53836	***	13.73837	***
$\ln(TC_j)$	-0.05476		-0.23079	
$\ln(PIB_{\frac{i}{j}})$	0.07042		0.87657	*
$\ln(Distancia_{ij})$	-0.13470			
<i>Moneda</i>	1.56171	***	-0.37508	
<i>Borde</i>	1.35516	***		
<i>Tratado Mexico</i>	0.44487	*	0.28382	
<i>Lenguaje</i>	-0.39504			
<i>Dolar</i>	0.37331		0.83634	**
<i>DRCafta</i>	0.73457	**	-0.24387	
R cuadrado	0.5518		0.8444	

i: El Salvador, *j*: Socio Comercial. R cuadrado: coeficiente de determinación.

En el modelo OLS se presentan tres variables significativas para el modelo de las exportaciones, estas son: la Moneda, el borde y el DR CAFTA; el modelo “fixed effects” presenta únicamente dos variables significativas que son: el PIB y la dolarización; las variables significativas no coinciden para los dos modelos estimados.

A diferencia de las importaciones, la Tasas de Cambio impacta negativamente 0.23079% en las exportaciones por cada punto porcentual que se devalúa la moneda el socio comercial con respecto al dólar. La variable PIB aumenta 0.87657% las exportaciones cuando el cociente de la división entre el PIB per cápita del socio comercial y el PIB per cápita de El Salvador aumenta un punto porcentual.

Las exportaciones de El Salvador disminuyen 31.27% cuando la Moneda del socio comercial es igual al dólar estadounidense; en contraste a ésta variable, a razón de la dolarización las exportaciones han crecido un 130.79% más en relación a la no dolarización. Al analizar la Tasa de Cambio, la Moneda y la Dolarización, se observa que las exportaciones aumentan cuando El Salvador comercia con países centro americanos, ya que la moneda de estos países está devaluada con respecto al dólar, y con Estados Unidos a pesar que según la variable Moneda parezca disminuir las exportaciones, la dolarización las aumentó hacia Estados Unidos y otros países.

Según el modelo “fixed effects” se indica que la adopción del DR CAFTA disminuye las exportaciones de El Salvador en promedio 21.64% en comparación a la no adopción del mismo; por otro lado, la adopción del Tratado de México aumenta 32.82% las exportaciones con respecto al tiempo en el que no existía este tratado.

En el modelo OLS las exportaciones disminuyen 0.13470% por cada punto porcentual que se aumenta la Distancia entre El Salvador y sus socios comerciales, además, las exportaciones aumentan 287.73% con los países que comparten una frontera en común o Borde con El Salvador y se disminuyen 32.63% con los países que tienen el mismo lenguaje que El Salvador, en el caso del Lenguaje ésta disminución se ve afectada por el comercio que existe entre España, con el cuál ha disminuido el comercio desde el año 2009.

Aunque se estimó, el modelo de “random effects” no es presentado en esta discusión por no haber sido seleccionado como el modelo preferido.

4. CONCLUSIONES

- El tratado DR CAFTA y la Dolarización no representan mayor impacto ni significancia en ninguno de los dos modelos analizados. Sin embargo, en el modelo “fixed effects”, la dolarización aumenta 130.79% las exportaciones cuando se cuenta con la dolarización en la política monetaria.
- El comercio internacional de productos agropecuarios en El Salvador ha tenido un incremento a lo largo del período de tiempo analizado, la pendiente de las importaciones y exportaciones se ha mantenido positivo.
- El tratado DR CAFTA presenta un impacto positivo, sin embargo, no significativo para el comercio internacional de El Salvador con el resto de países que adoptaron el mismo, en el período 1998 a 2016.
- La dolarización presenta un impacto positivo en el comercio internacional de productos agropecuarios, sin embargo, no significativo para el mismo.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar modelos gravitacionales más específicos por países, es decir, modelos que incluyan un solo país para conocer más a profundidad el desarrollo con ciertos países que tienen mayor porcentaje de participación que otros.
- Incluir modelos gravitacionales para productos específicos. Por ejemplo, para el café, producto agrícola más exportado, se recomienda crear un modelo específico que ayude a analizar mejor el impacto que tuvieron estas variables en su comercialización.
- Hacer investigaciones similares incluyendo variables nuevas, como nuevos tratados de libre comercio que entren en vigencia en los próximos años para El Salvador.
- Explorar las causas de la variabilidad en el comercio internacional con Estados Unidos, dado que es el principal socio comercial y en este se observa una variabilidad más grande que en los demás países.

6. LITERATURA CITADA

Banco Central de Reserva de El Salvador. (2017). *Remesas & Migración: situación y perspectiva*. San Salvador. Recuperado de la página web de Gobierno de El Salvador: http://www.bcr.gob.sv/esp/index.php?option=com_k2&view=item&id=1069:bcr-participa-en-foro-sobre-las-nuevas-pol%C3%ADticas-migratorias-de-eeuu-y-su-impacto-en-el-salvador&Itemid=168

Banco Mundial. (2018). *Agricultura, valor agregado (% del PIB)*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?end=2016&locations=SV&start=1996&view=chart>.

CEPII. (2018). *GeoDist*. Recuperado de http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/presentation.asp?id=6

Hermoso, H. (2009). *Dolarization*. Recuperado de <https://www.proquest.com/search/?searchKeyword=Dolarization>

Morley, S., Nakasone, E. y Piñeiro, V. (2007). *The Impact of CAFTA on Poverty, Distribution, and Growth in El Salvador*. Recuperado de <https://ageconsearch.umn.edu/record/42356/files/IFPRIDP00743.pdf>

OEC. (2018). *El Salvador*. Recuperado de <https://atlas.media.mit.edu/es/profile/country/slv/>

Office of the United States Trade Representative. (2018). *CAFTA DR Agriculture*. Recuperado de <https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/fact-sheets/2011/may/cafta-dr-agriculture>

Office of the United States Trade Representative. (2018). *CAFTA-DR (Dominican Republic-Central America FTA)*. Recuperado de <https://ustr.gov/trade-agreements/free-trade-agreements/cafta-dr-dominican-republic-central-america-fta>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Programas y proyectos*. Recuperado de <http://www.fao.org/elsalvador/programas-y-proyectos/es/>

Pacheco, A. y Valerio, F. (2007). *DR CAFTA: aspectos relevantes seleccionados del Tratado y reformas legales que deben realizar a su entrada en vigor los países de Centroamérica y la Republica Dominicana*. México, D.F. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5001/S0700169_es.pdf;jsessionid=1F61CE5B000F5A493715736551F31A75?sequence=1

Rivas Mendoza, D. M. y Nelson Barneond, A. G. (2014). Evaluación del impacto económico del DR-CAFTA sobre las exportaciones de productos agrícolas no tradicionales hacia Estados Unidos; el caso de El Salvador y Guatemala (Tesis). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3419/1/AGN-2014-T044.pdf>

Sandoval, S., Malaga, J. y Carpio, C. (2015). *Analysis of the impact of dollarization and CAFTADR on El Salvador's Trade Flows*. Texas, United States. Recuperado de la página web de Department of Agricultural and Applied Economics: <https://ageconsearch.umn.edu/record/196817/files/Analysis%20of%20the%20impact%20of%20dollarization%20and%20CAFTADR%20on%20El%20Salvadors%20Trade%20Flows%2002.pdf>

SICE. (2018). *Tratado de México: Países Centroamericanos (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua) - México*. Recuperado de la página web de Sistema de Información sobre Comercio Exterior: http://www.sice.oas.org/TPD/CACM_MEX/CACM_MEX_s.asp

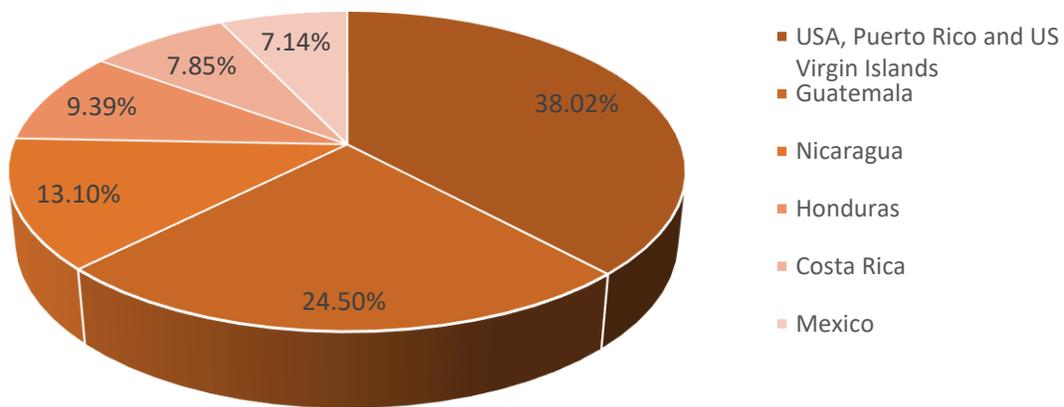
Un Comtrade. (2016). *Commodity list*. Recuperado de la página web de Un Comtrade: <https://comtrade.un.org/db/mr/rfcommoditieslist.aspx>

Un Comtrade. (2017). *Database*. Recuperado de la página web de Naciones Unidas: <https://comtrade.un.org/data/>

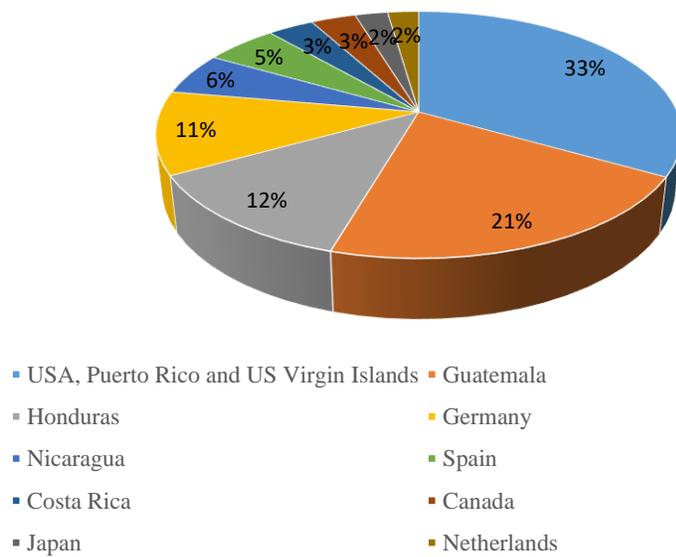
Valarezo Lucas, A. M. (2008). Evaluación económica del impacto de la dolarización en el comercio internacional de Ecuador a partir del modelo de gravedad (Tesis). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5601/1/AGN-2008-T028.pdf>

7. ANEXOS

Anexo 1. Porcentaje de participación para los países escogidos en importaciones.



Anexo 2. Porcentaje de participación para los países escogidos en exportaciones.



Anexo 3. Tarifas removidas que fueron incluidas para la aprobación del tratado DR CAFTA.

Producto	El Salvador
Preparaciones alimenticias	Inmediato
Pasta	10 años
Cereal desayuno (arroz)	Inmediato
Cereal desayuno (otros)	10 años
Galletas	Inmediato
Sopas y caldos.	5 años
Vino espumoso	5 años
Vino en botella	Inmediato
Whisky	Inmediato
Ginebra	Inmediato
Comida para gatos y perros	Inmediato
Otra comida para mascota	5 años

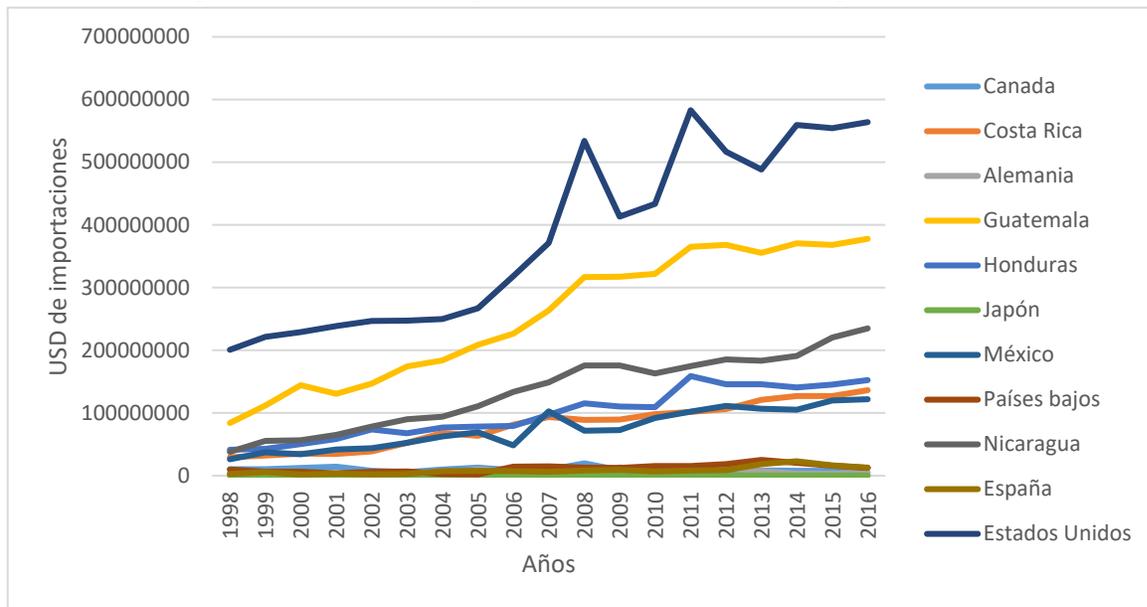
Fuente: (United States Trade Representative, 2005).

Anexo 4. Tarifas para guisantes secos, frijoles y lentejas.

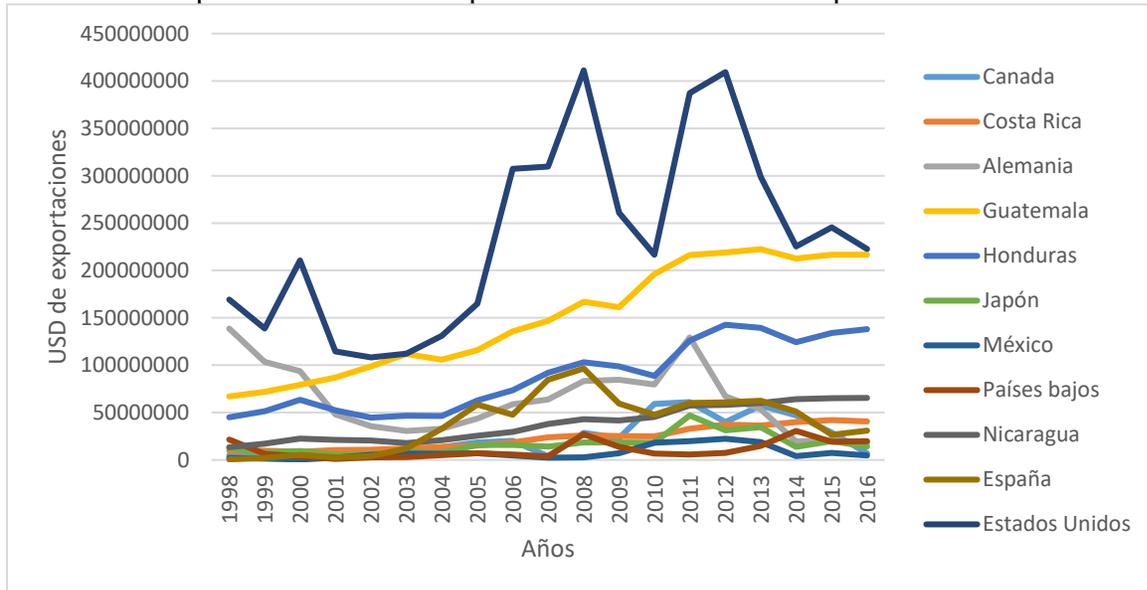
Producto	El Salvador
Guisante	5 años
Frijoles rojos	15 años
Frijoles negros	12 años
Frijoles blancos	12 años
Otros frijoles	15 años
Lentejas	Inmediato

Fuente: (United States Trade Representative, 2005).

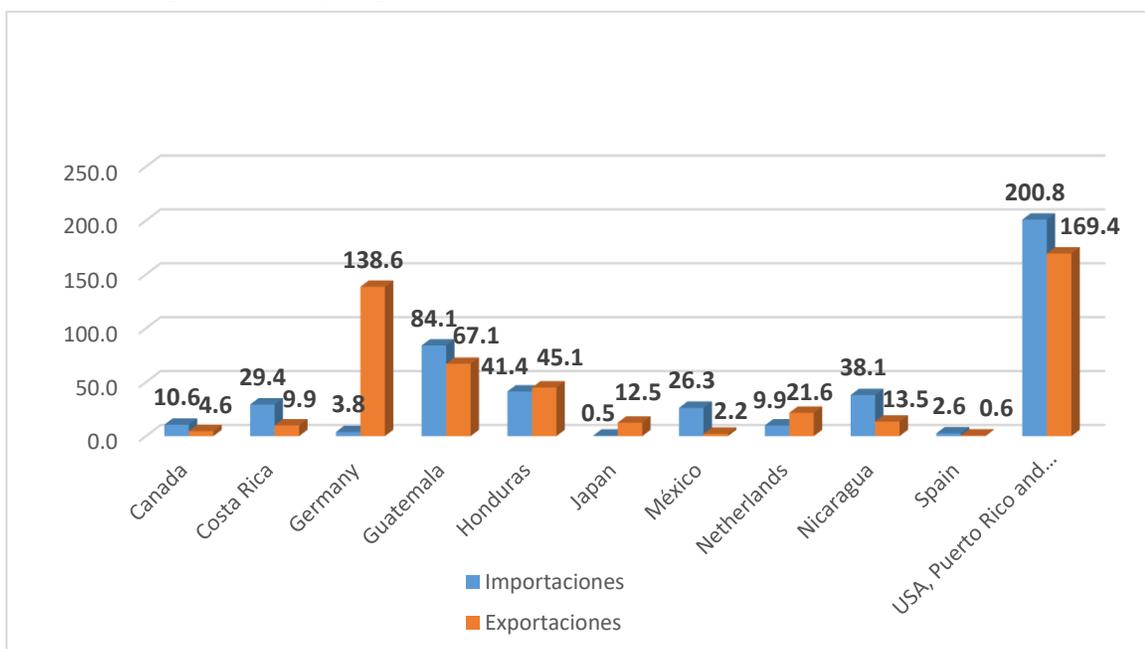
Anexo 5. Comportamiento de las importaciones a través del tiempo.



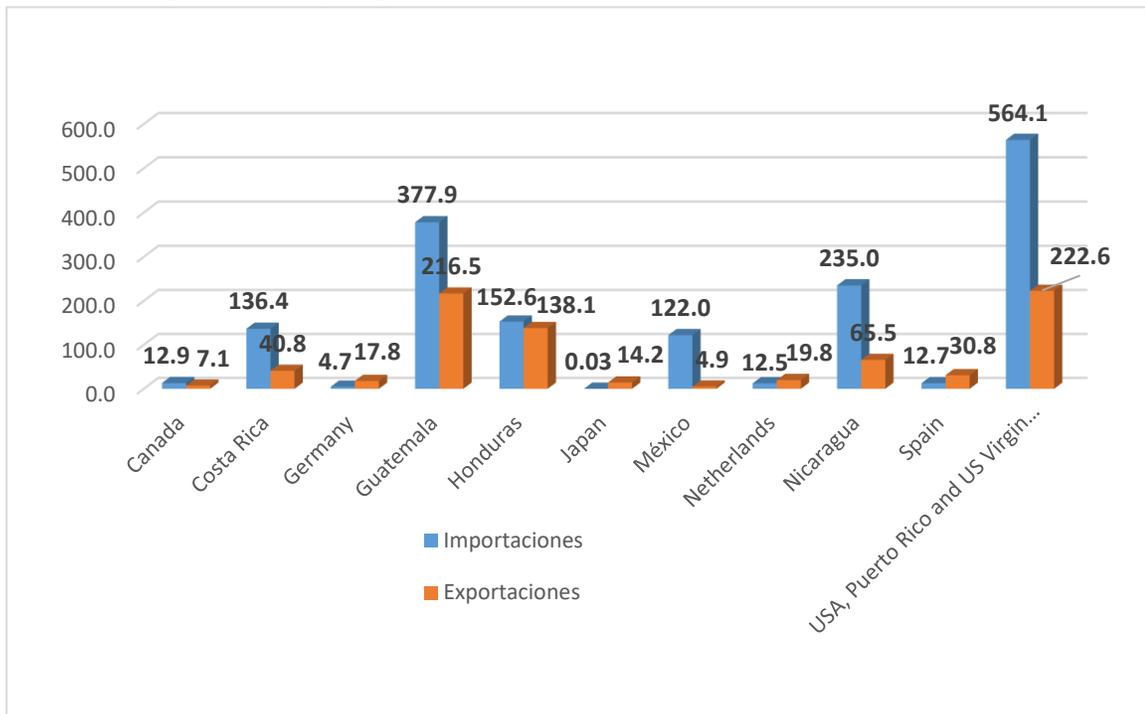
Anexo 6. Comportamiento de las exportaciones a través del tiempo.



Anexo 7. Importaciones y exportaciones de 1998 en millones de USD.



Anexo 8. Importaciones y exportaciones de 2016 en millones de USD.



Anexo 9. Cuadro de resultados para el modelo “random effects” en importaciones y exportaciones con el nivel de significancia de cada variable.

	Importaciones	Nivel de significancia	Exportaciones	Nivel de significancia
β_0	34.172417	***	24.18593	***
$\ln(TC_j)$	-0.479125	**	-0.25657	
$\ln(PIB_{\frac{j}{i}})$	0.560306		1.11690	**
$\ln(Distancia_{ij})$	-2.295023	***	-1.15329	*
<i>Moneda</i>	0.537943		0.46193	
<i>Borde</i>	-0.024971	*	-0.55286	
<i>Tratado Mexico</i>	-2.809226	***	0.77866	**
<i>Lenguaje</i>	0.251074		-0.13774	
<i>Dolar</i>	0.391909	**	0.63447	***
<i>DRCafta</i>	0.473993	**	0.40631	*

i: El Salvador, *j*:Socio Comercial