

LA TASA DE CAMBIO Y LOS CULTIVOS DE COCA EN LA REGIÓN ANDINA

VALENTINA POSADA SALAZAR Y JUANITA SOSA ARANGO

Trabajo de Grado

ELEONORA DÁVALOS ÁLVAREZ, PhD

Asesora



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
UNIVERSIDAD EAFIT

2019

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. TASA DE CAMBIO, USO DEL SUELO Y LOS CULTIVOS DE COCA.....	5
3. MARCO TEÓRICO.....	9
4. DATOS.....	10
5. MODELO EMPIRICO.....	13
6. RESULTADOS:	14
7. CONCLUSIONES.....	17
REFERENCIAS.....	19

1. INTRODUCCIÓN

En países con una economía abierta al comercio exterior, los cambios en el valor del dólar afectan la importación y exportación de bienes (Blanchard, 2010). Variaciones en la tasa de cambio pueden generar ventajas comparativas entre países y así afectar la rentabilidad de las inversiones (Iglesias, 2005). El sector agrícola no es ajeno a estos efectos. Procesos de apreciación o depreciación del dólar también afectan el área destinada a la producción agrícola (Houck, 1987). Es decir, la dinámica de la moneda afecta el uso del suelo (Richards, Myers, Swinton, & Walker, 2012).

La expansión o contracción del área agrícola responde a la rentabilidad de la inversión. Cuando hay depreciaciones reales en el tiempo, los productos de exportación se vuelven más competitivos a nivel internacional, sus precios relativos bajan atrayendo más compradores e incrementando las cantidades demandadas. Si la expansión en la demanda es por bienes agrícolas de exportación, las depreciaciones reales podrían generar incentivos a expandir el área de cultivo (FAO, 2004; Iglesias, 2005). En el caso de la Región Andina, los cultivos de coca son la materia prima para producción del clorhidrato de coca o cocaína y los principales mercados consumidores son los Estados Unidos y Europa (UNODC, 2019c). En consecuencia, los cultivos de coca podrían verse afectados por variaciones en la tasa de cambio.

Sin embargo, la mayoría de los análisis relacionados con los cultivos de coca se han centrado en la evaluación de los impactos de las estrategias para controlar cultivos ilícitos (Davalos, 2016; Ibanez & Carlsson, 2009; Moreno-Sanchez, Kraybill, & Thompson, 2003; Rocha García & Martínez M., 1999; Thoumi, 2005), los efectos de la erradicación en la salud (Campuzano Cortina et al., 2017; Osorio G, 2003; Varona et al., 2009), la relación con el conflicto armado y factores asociados como la pobreza y el desplazamiento forzoso (Abadie, Acevedo, Kugler, & Vargas, 2014; Ceron, De los Rios-Carmenado, & Martín Fernández, 2018; Dion & Russler, 2008), y el crecimiento agregado del narcotráfico en Colombia (Chumacero, 2008; Mejía & Restrepo, 2016; Ortiz, 2002; Thoumi, 1995). La mayoría de los análisis han dejado por fuera el estudio de fenómenos macroeconómicos como la tasa de cambio, la cual podría estar afectando las decisiones de expansión o contracción en el área de cultivos de coca.

La primera aproximación para establecer la relación entre el Índice de Tasa de Cambio Real¹(ITCR) y los cultivos de coca analizó ambas variables entre 2003-2017. Este análisis realizado por Santodomingo Orjuela (2019) empleó un modelo dinámico de datos panel, encontrando que la relación entre el ITCR es positiva y estadísticamente significativa. Si bien esa investigación constituye el primer ejercicio para establecer la relación existente entre la tasa de cambio y el cultivo de hoja de coca, ese análisis omite las tendencias globales de los tres productores de coca en la Región Andina. Este tipo de omisión genera entonces que el análisis sea limitado dado que no tiene en cuenta los otros dos países que abastecen el mercado global. El cultivo de hoja de coca en Colombia podría aumentar la cantidad de producto como respuesta a una fuerte estrategia de erradicación en Perú y/o Bolivia y no necesariamente por variaciones en la tasa de cambio.

En contraste con investigaciones anteriores, este trabajo de grado analiza el efecto que tiene el Índice de Tasa de Cambio Real Efectiva en el cultivo de coca en la Región Andina. Este indicador cambiario tiene en cuenta las diferencias de precios entre socios comerciales y por lo tanto hace comparable el análisis entre diferentes países. Este análisis incorpora las tendencias globales de los tres mayores productores de coca en el mundo, Colombia, Perú, y Bolivia (UNODC, 2019b). El periodo de análisis comprende 2001 a 2017 porque es el periodo a partir del cual los datos son comparables (UNODC, 2010). Específicamente, este trabajo de grado busca 1) analizar las variaciones históricas entre la tasa de cambio real efectiva y las hectáreas de cultivos de coca en Colombia, Perú y Bolivia, 2) explorar la relación existente entre la tasa de cambio real efectiva y el área en cultivos de coca usando herramientas econométricas, y 3) realizar un análisis comparativo entre estos tres países basados en los resultados cuantitativos. Es importante realizar esta investigación debido a que el tema es de actualidad, controversial y además porque se quiere dar una explicación a este fenómeno analizando el cultivo de coca como una materia prima de exportación sujeta a dinámicas del mercado internacional.

¹ Cabe mencionar que Santodomingo Orjuela (2019) utilizó el ITCR, mientras que en este trabajo se empleó el Índice de Tasa de Cambio Real Efectivo. Este último término será explicado a mayor profundidad en la sección Datos.

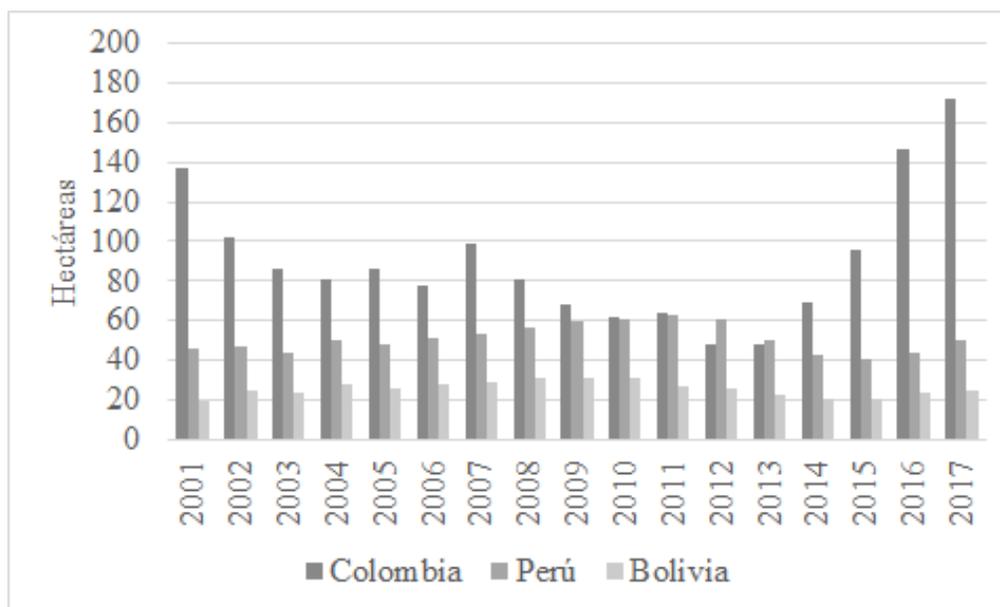
2. TASA DE CAMBIO, USO DEL SUELO Y LOS CULTIVOS DE COCA

Múltiples investigaciones han reportado la relación entre la tasa de cambio y las exportaciones de productos agrícolas (Bashir, Hassan, Naseer, & Afzal, 2012). En Pakistán, el arroz mostró un aumento en sus exportaciones como resultado de un incremento en la tasa de cambio rupia-dólar americano (Hatab, Romstad, & Huo, 2010). En Sri Lanka, país también asiático, hay evidencia de asociación entre las depreciaciones en la rupia y las exportaciones de coco (Sivarajah, 2010). En el caso de los Estados Unidos, las exportaciones de maíz, algodón, aves de corral y soja también presentaron una sensibilidad ante el comportamiento de la tasa de cambio (Almarwani, Jolly, & Thompson, 2007). Con base en resultados de investigaciones previas en el sector agrícola, se observa que variaciones en la tasa de cambio generan aumentos o disminuciones de las exportaciones de productos agrícolas, fomentando o desincentivando su producción y por ende la expansión o disminución del área cultivada.

Si los cultivos de coca responden al igual que otros cultivos, algo similar podría estar ocurriendo en la Región Andina. Las variaciones en la tasa de cambio real efectiva podrían estar relacionadas con el área destinada para el cultivo de coca. Con base en el periodo 2001-2017, Colombia, Perú y Bolivia son los mayores cultivadores de coca en el mundo (UNODC, 2018). Colombia en 2017 tenía el 70 por ciento de las hectáreas² cultivadas de coca a nivel mundial, Perú el 20 por ciento y Bolivia el 10 por ciento (UNODC, 2018). Durante este periodo las hectáreas de cultivo de coca en Colombia aumentaron 35,000 hectáreas del 2001 al 2017 (Observatorio de Drogas de Colombia, 2019). En Perú se produjo un incremento de 3,700 hectáreas en la superficie cultivada de coca entre 2001-2017 (Portal Nacional de Datos Abiertos, 2019; UNODC, 2003). Mientras que en Bolivia el incremento fue de 4,600 hectáreas como se ilustra en la *Gráfica 1*.

² Hectáreas tiene como diminutivo ha, así será tratado de ahora en adelante.

Gráfica 1. Área Neta Coca Colombia, Perú y Bolivia 2001-2017



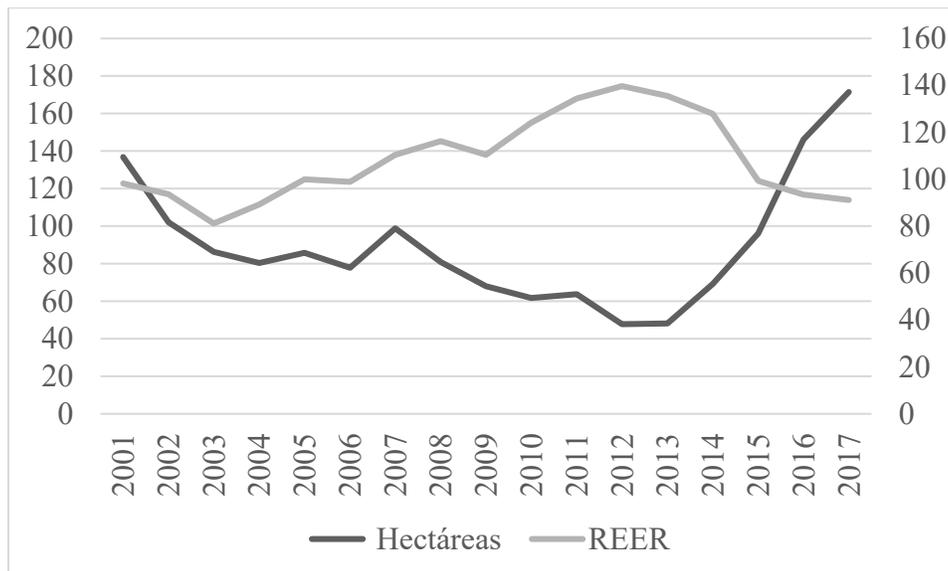
Notas: Compilado por las autoras con base en Observatorio de Drogas de Colombia (2019); Portal Nacional de Datos Abiertos (2019); UNODC (2003, 2010b, 2019b).

De manera simultánea, durante el periodo 2001-2017, Colombia, Perú y Bolivia se han enfrentado a variaciones en REER. En Colombia el comportamiento de la tasa de cambio nominal COP/USD ha aumentado, lo que significa que existe una depreciación del peso colombiano. En 2015 un dólar estadounidense (USD) equivalía aproximadamente a \$2,500 pesos colombianos (COP) mientras que en el 2019 ese mismo dólar equivale a COP\$3,000 (Banco de la República-Colombia, 2019b). En el caso de Perú, la tasa de cambio nominal se ha mantenido relativamente estable a \$3.39 Soles Peruanos (PEN) por USD\$1 (Banco Central de Reserva del Perú (BCRPDATA), 2018). Por el contrario, a Colombia y Perú que implementan tipos de cambios flexibles,³ Bolivia implementó un tipo de cambio fijo desde 2011. Es decir, la tasa de cambio nominal entre el dólar estadounidense y el peso boliviano esta fija desde el 2011 (De Sousa & Zeballos Coria, 2015). El tipo de cambio nominal, entonces, se sostiene en \$6.96 bolivianos para la venta y \$6.86 bolivianos para la compra de USD\$1 (FAOSTAT, n.d.).

³ Una tasa de cambio flexible implica que el Banco Central no interviene en la variación y esta está determinada por la interacción de la oferta y la demanda de divisas en el mercado (Banco de la República-Colombia, 2019a).

A raíz de que Bolivia tiene un tipo de cambio fijo y para que sea comparable entre países, en este análisis se empleara el Índice de Tasa de Cambio Real Efectivo⁴ (REER por sus siglas en inglés) generado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2019). Es importante resaltar que este índice refleja el verdadero poder de compra de la moneda local frente a una moneda extranjera ya que pondera el tipo de cambio real por los principales socios comerciales de cada país, de este modo incluso cuando el tipo de cambio efectivo nominal de la moneda del país se mantiene fijo, la competitividad relativa del país aumenta cuando la tasa de inflación de su socio comercial es más alta que la del país (UNCTAD, 2019). Las *Gráficas 2,3 y 4* ilustran el comportamiento que tiene el REER y las hectáreas de coca.

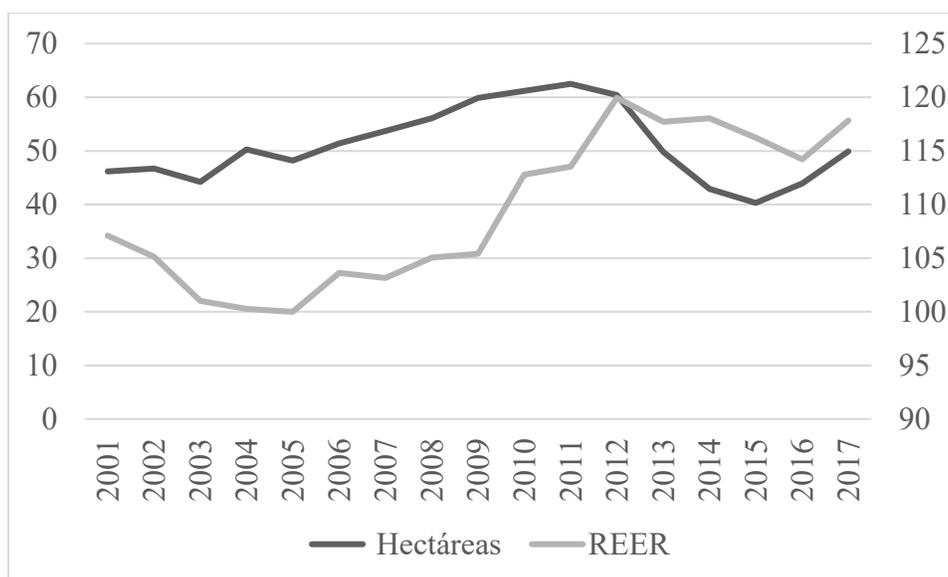
Gráfica 2. REER y Hectáreas cultivadas de Coca Colombia 2001-2017



Notas: Compilado por las autoras con base en Observatorio de Drogas de Colombia (2019); UNCTAD (2019).

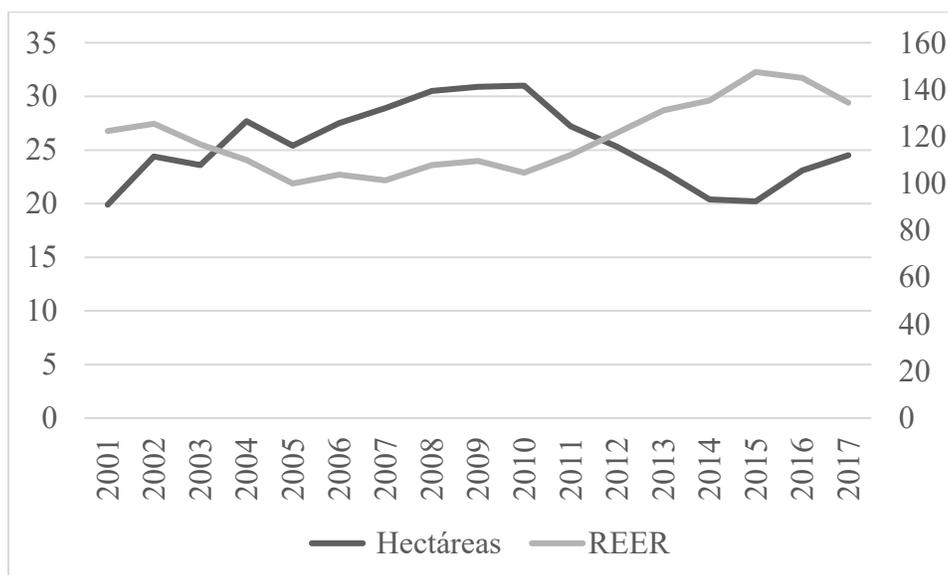
⁴ Para ampliar la información sobre la variable REER referirse a la página 11.

Gráfica 3. REER y Hectáreas cultivadas de Coca Perú 2001-2017



Notas: Compilado por las autoras con base en Portal Nacional de Datos Abiertos (2019); UNCTAD (2019).

Gráfica 4. REER y Hectáreas cultivadas de Coca Bolivia 2001-2017



Nota: Compilado por las autoras con base en UNODC (2003, 2010b, 2019b).

Al analizar de manera conjunta la evolución del REER y las hectáreas de coca no se observa una relación clara para los tres países entre estas variables. Con base en las gráficas, para el periodo 2012-2017 la relación parecería negativa para Colombia y Bolivia, mientras que para Perú, las

variables se mueven en la misma dirección. Al calcular la correlación de las variables, en la Tabla 1 se observa que en promedio la correlación entre hectáreas de coca y REER es negativa.

Tabla 1. Correlación de las hectáreas de coca con las variables de estudio.

Variable	1	2	3	6	7
1 Hectáreas Coca	1				
2 REER	-0,53	1			
3 TRM	0,81	-0,32	1		
6 Precio Cocaína US gr	-0,08	0,41	-0,05	1	
7 Precio Cocaína EU gr	0,09	-0,41	0,04	-0,22	1

Notas: Compilado por las autoras con base en UNODC, 2010, 2019. Los precios de la cocaína se obtuvieron de UNCTAD (2019); UNODC (2019a).

3. MARCO TEÓRICO

La relación entre el tipo de cambio y la producción de materias primas se enmarca en los principios básicos del intercambio comercial en una economía abierta. La balanza comercial integra las exportaciones y las importaciones de una nación donde su fluctuación depende de varios factores. Las exportaciones (X) dependen de un mayor ingreso extranjero y del tipo de cambio real (ε) el cual está explicado por el precio de los bienes extranjeros (P^*), los precios de los bienes en el mercado nacional (P) y la tasa de cambio nominal (E) (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2009). Un mayor ingreso extranjero (Y^*) genera una mayor demanda externa de los bienes, por lo tanto, un mayor ingreso extranjero incrementa las exportaciones (Blanchard et al., 2009). A continuación, la ecuación 1 (Ec. 1) explica la relación entre los precios en el mercado nacional y la tasa de cambio nominal y la ecuación 2 (Ec. 2) muestra la relación de la tasa de cambio real con las exportaciones.

Ec. (1)

$$\varepsilon = \frac{EP}{P^*}$$

Ec. (2)

$$X = X(Y^*, \varepsilon)$$

Donde * se refiere a variables extranjeras (Blanchard et al., 2009).

Según lo anterior, cuando se da una situación de depreciación real, esta afecta de una manera positiva la oferta de bienes exportables ya que aumenta la rentabilidad recibida por parte de los exportadores (Blanchard et al., 2009). Como resultado, aumenta la producción nacional (Iglesias, 2005). Si hay una mayor rentabilidad exportadora, se generan estímulos hacia los sectores que antes solo producían para consumo local, trasladando esta fuerza hacia la exportación para el consumo internacional (Iglesias, 2005). Es decir, si aumenta el ingreso extranjero esto se traduce en aumentos en la demanda, lo cual implicaría aumento en la cantidad de exportaciones. Entonces, la relación entre el ingreso extranjero y las exportaciones es positiva. Adicionalmente, las exportaciones también se ven afectadas por la tasa de cambio real. Si el precio de los productos locales en términos de los productos importados es alto, habrá menos demanda extranjera por productos locales. En otras palabras, entre más alta sea la tasa de cambio real, más bajas serán las exportaciones. Siguiendo este razonamiento, se espera que la relación entre el REER y las hectáreas de coca sea negativa.

4. DATOS

En este trabajo se analizaron los datos del área neta de cultivos de coca de 2001 a 2017 en Colombia, Perú y Bolivia. La UNODC es la entidad encargada de recolectar los datos y de esta manera hacerlos disponibles para investigadores. La metodología de censo de cultivos de coca se realiza mediante un monitoreo que está soportado en la interpretación de imágenes satelitales y en la validación de los datos obtenidos con reconocimiento aéreo (UNDOC, 2017; UNODC, 2009). El cálculo que realiza la UNODC es un proceso de pasos donde el primero es la selección y adquisición de imágenes satelitales teniendo en cuenta los parámetros establecidos para el control de la calidad (UNDOC, 2017; UNODC, 2009). El pre procesamiento de las imágenes va en segundo lugar, donde el objetivo es agrupar una serie de técnicas orientadas a corregir efectos en las imágenes que fueron causadas por errores del sensor o factores externos (UNDOC, 2017; UNODC, 2009). El sistema de georreferenciación empleado es el sistema de datos que permite a la UNODC vincularse con otro tipo de información geográfica producida oficialmente en el país (UNDOC, 2017; UNODC, 2009). Luego, la interpretación visual de los lotes de coca es el siguiente proceso que incluye etapas como los sobrevuelos de verificación y la edición, donde se ajusta la interpretación preliminar teniendo en cuenta la fecha de las imágenes y las operaciones

de aspersión y erradicación y por último, pero no menos importante están las correcciones (UNDOC, 2017; UNODC, 2009). Según lo anterior, para obtener el resultado final del censo de hectáreas cultivadas se realiza de la siguiente manera y para que sea más claro se pondrá un ejemplo del censo 2009:

Tabla 2. Censo hectáreas de coca 2009

	Área en hectáreas	Porcentaje del resultado inicial
Resultados iniciales	58.634	86,2
Corrección por nubes	6.177	9,1
Corrección por sobrevivencia después de aspersión	2.843	4,2
Corrección por diferencia entre las fechas de toma de las imágenes	371	0,5
Total	68.025	100

Tomado de UNODC (2010a).

En cuanto a la principal variable independiente, este análisis usa el índice de tasa de cambio real efectivo (REER por sus siglas en inglés) generado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2019). Este índice permite comprender la competitividad internacional de un país respecto a las monedas de sus socios comerciales pues tiene en cuenta las diferencias de niveles de precios entre ellos (UNCTAD, 2019). Esto se logra mediante una canasta que pondera su moneda de acuerdo con la importancia de cada país como socio comercial y es por esto que no se mide contra una moneda en particular, sino contra un grupo (UNCTAD, 2019). El año base es aquel en el cual el indicador es 100, en este caso 2005 con el deflactor del PIB para cada país (UNCTAD, 2019).

La erradicación, se mide en hectáreas y la información fue obtenida de la UNODC (2010b). Las variables que controlan por demanda son el precio real por gramo en Estados Unidos y precio real por gramo en Europa. Se miden en USD y los datos provienen de la UNODC (2019a). Es importante controlar la demanda porque si ésta aumenta y la oferta se mantiene constante, entonces el precio del producto incrementa y genera la entrada a nuevos productores (Pindyck,

Rabasco, Ralph M., & Rubinfeld, 2013). Los datos del IPC se obtuvieron de FAOSTAT (2019a) y es medido en unidades, debido a que expresa un cambio en los precios en un periodo determinado. La información de exportaciones se abstraigo de Banco Mundial (2019) y está en USD. Por último, la población se mide en número total de habitantes y su información se encuentra en FAOSTAT (2019b). La Tabla 3 resume las estadísticas descriptivas de las variables incluidas en el análisis.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas

Nombre	Descripción	Fuente	Media	Dev.Std
Hectáreas Coca	Área cultivada de coca anualmente 2001-2017.	(Observatorio de Drogas de Colombia, 2019; Portal Nacional de Datos Abiertos, 2019; UNODC, 2003, 2010b, 2019b)	893,25	12614,91
REER	Indicador que muestra la apreciación/depreciación de una moneda anualmente 2001-2017.	(UNCTAD, 2019)	112,43	14,82
Erradicación	Número de hectáreas erradicadas manualmente y de forma aérea anualmente 2001- 2017.	(UNODC, 2010b, 2019b)	32486,48	48991,2
IPC	Índice de precios al consumidor que calcula la variación del producto interno bruto anualmente 2001-2017.	(FAOSTAT, 2019a)	88,36	25,63
Precio al detal en US	Precio de la cocaína en el mercado de Estados Unidos por gramo (por menor) anualmente entre 2001-2017.	(UNODC, 2019a)	172,88	23,16
Precio al detal en EU	Precio de la cocaína en el mercado de Europa por gramo (por menor) anualmente entre 2001-2017.	(UNODC, 2019a)	83,29	6,18
Exportaciones	Conjunto de bienes y servicios enviados fuera del país anualmente 2001-2017 medidas en dólares	(Banco Mundial, 2019)	2,76E+10	2,10E+10

Población Total	Número total de habitantes en cada país anualmente 2001-2017.	(FAOSTAT, 2019b)	28044,26	14773,58
-----------------	---	------------------	----------	----------

5. MODELO EMPIRICO

Este trabajo de investigación realiza un análisis para determinar si existe relación entre el REER y el área de cultivos de coca. El análisis se lleva a cabo usando datos anuales de los tres productores de hoja de coca a nivel mundial en el periodo de tiempo 2001-2017. A continuación, la ecuación (3) describe el modelo de datos panel empleado:

Ec. (3)

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 REER_{it} + \beta_2 l.E_{it} + \beta_3 IPC_{it} + \beta_4 P1_{it} + \beta_5 P2_{it} + \beta_6 X_{it} + \beta_7 V_{it} + \alpha_i + \lambda_t + u_{it}$$

Donde $i = 1, \dots, 3$ $t = 1, \dots, 17$

La variable dependiente de este análisis es Y_{it} que representa la nueva área en cultivo de coca. El $REER_{it}$ es una variable continua que mide la tasa de cambio real efectiva. $l.E_{it}$ representa el número de hectáreas erradicadas en el periodo t-1 donde l significa el rezago de las hectáreas erradicadas. El Índice de Precio al Consumidor está descrito como IPC_{it} . Las variables que controlan por la demanda están definidas por: precio gr real en US, $P1_{it}$; precio gr real en EU, $P2_{it}$. X_{it} simboliza exportaciones y V_{it} representa la población. En la estimación tiene en cuenta los efectos fijos de país (α_i) que permiten estudiar variables que son constantes a través del tiempo pero que son diferentes entre cada sujeto de estudio.

En este caso, las normas culturales de la coca hacen parte de los efectos fijos individuales de país (Stock, Arrazola Vacas, Rodas Alfaya, Sánchez Larrión, & Watson, 2012), pues por ejemplo en Bolivia es legal el cultivo de coca en zonas autorizadas mientras que, en Colombia, existen leyes en contra de esto. Por el otro lado, los efectos fijos de tiempo (λ_t) también son relevantes en este estudio ya que de esta manera se incluyen aspectos que son iguales para los individuos pero difieren en el tiempo (Stock et al., 2012), como por ejemplo variables macroeconómicas que no se tendrán en cuenta directamente en modelo pero que si afectan la medición. Entre ellos se encuentran por ejemplo los estratos socioeconómicos de las personas que cultivan la coca, estado

de la economía del país que varía en el tiempo y los choques de oferta y demanda que alteren el precio del cultivo en cada uno de los países. Esto quiere decir, que la relevancia de este modelo de datos panel con efectos fijos es necesario para tener una mejor aproximación a la relación existente entre el REER y los cultivos de coca.

Se espera que el REER tenga un efecto negativo en las hectáreas de coca debido a que si aumenta este índice, disminuye el poder adquisitivo de los dólares frente a la moneda local, causando una baja en las hectáreas de coca. Según las investigaciones mencionadas anteriormente se ha visto que el efecto de la erradicación es muy poco ante el crecimiento de las hectáreas de coca, por tal motivo se espera que haya una relación negativa. Por su parte, los precios de la cocaína en los dos mercados principales por gramo se espera que tengan un efecto inverso en las hectáreas de coca ya que si aumenta el precio se puede esperar por la Ley de Demanda que la cantidad demandada de producto final disminuya y así mismo los cultivos de coca (Pindyck et al., 2013). Finalmente, se espera que la población tenga un impacto positivo en el cultivo, esto debido a que, a mayor número de personas, mayor mano de obra disponible.

6. RESULTADOS:

La *Tabla 4* reporta los resultados de 3 mediciones econométricas: OLS, efectos aleatorios y efectos fijos. En este caso, el Test de Hausman favorece la estimación de efectos fijos sobre efectos aleatorios (Hausman, 1978). Con base en los resultados del modelo controlado por efectos fijos (columna 3), la relación entre REER y el área nueva de coca es negativa, el resultado encontrado es el esperado. Si el REER aumenta una unidad, el área nueva en cultivos de coca disminuye en 739.25 hectáreas con un 95 por ciento de confianza. Sin embargo, el efecto es pequeño comparado con la cantidad de hectáreas registradas por la UNODC que llega a números como 120,000 hectáreas (UNODC, 2010). Es importante resaltar que el REER es un indicador comparable para varias economías el cual está expresado en la variación de la razón dólares moneda local en términos reales. En consecuencia, con base en los resultados, los procesos de devaluación tienen una relación negativa con el número de hectáreas nuevas. Es decir, cuando se da un proceso de devaluación este incrementa la cantidad de moneda local que se recibe por la venta del producto en dólares y aumenta la competitividad (genera una ventaja comparativa) porque el productor podría bajar sus precios y atraer nuevos compradores. Este

aumento en el ingreso y la competitividad fomenta la expansión del área existente y atrae nuevos productores los cuales también expanden el área de cultivos.

En cuanto a la erradicación, esta variable fue consistente en las 3 estimaciones realizadas y muestra una relación negativa y estadísticamente significativa en el modelo de efectos fijos. La erradicación de una hectárea adicional en el periodo anterior está relacionada con el decrecimiento del 19% en la nueva hectárea de coca. Se puede inferir que la erradicación de la coca es una efectiva para controlar las hectáreas nuevas de coca. Igualmente, el precio de la cocaína al detal en Estados Unidos tiene un efecto negativo en las hectáreas, pues si este aumenta un dólar las hectáreas caen en 1,561. Por el otro lado, el precio de gramo en Europa tiene un resultado también negativo, ya que un aumento de este en una unidad genera una disminución de 9,013 hectáreas. Entonces, en general se puede decir que una disminución en los precios de la cocaína en el mercado global causa un efecto contrario en las hectáreas cultivadas. Ambas variables son estadísticamente significativas.

Tabla 4. Análisis de Regresión de los efectos del REER, erradicación y precios de cocaína en Estados Unidos y Europa en el nuevo cultivo de coca.

Variable	OLS	Efectos Aleatorios	Efectos Fijos
REER	-275.231 (1.17)	403,083 (1.38)	-739.250* (5.45)
Erradicación	-0,018 (0.33)	-0.069** (3.33)	-0.197* (5.63)
IPC	82,328 (0.56)	-883.35 (1.30)	1,934.901** (18.9)
Precio Cocaína US al detal	-147,748 (1.49)	-1,260.648 (1.22)	-1,561.587** (13.5)
Precio Cocaína EU al detal	-374,17 (1.14)	-1,024.252 (0.53)	-9,013.635** (13.17)
Exportaciones	0 (1.76)	0 (0.73)	-0 (3.17)
Población	-0,332 (1.04)	0,006 (0.02)	31.602** (15.34)
Constante	80.027,13 (1.82)	349.755,96 (0.97)	
Observaciones	48	48	48

R-Squared	0,17	0,5	0,76
-----------	------	-----	------

Notas: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

7. CONCLUSIONES

Este trabajo de grado indica que en promedio los cambios en el dólar-moneda nacional si tienen un efecto sobre las áreas cultivadas de coca. Igualmente, el precio de la cocaína en los mercados también incide en la cantidad de hectáreas cultivadas. Sin embargo, se debe hacer la aclaración de que existe una limitación del análisis ya que podría estar sufriendo de endogeneidad debido a la doble causalidad entre precios y cantidades demandadas. Los precios afectan las cantidades demandadas y las cantidades demandadas afectan los precios.

Otro rasgo importante fue el papel que jugaron las exportaciones, pues no tuvieron incidencia alguna en las hectáreas de coca. Se puede entonces decir que basados en los resultados encontrados en el presente trabajo, se recomienda que el gobierno monitoree los cambios del dólar-moneda nacional en la Región Andina, pues cuando la moneda local se deprecia frente al dólar, éste último tiene mayor valor en el país por lo tanto aumenta el poder adquisitivo de dólar y como consecuencia aumentan las hectáreas de cultivos (dado que la coca se convierte en un producto mas competitivo a nivel internacional).

Por otro lado, es importante tener claro que este trabajo no tuvo en cuenta actores criminales, pues el enfoque principal es sobre los cultivos de coca, no los mercados ilegales donde se transa la cocaína. No se puede desconocer que existe la posibilidad de que el REER varíe por la cantidad de dólares y euros que entran a los países derivados de la economía subterránea, y es por esto que el comportamiento del precio de la coca en los mercados internacionales puede ser un factor que afecte la expansión del área cultivada. Conviene subrayar además que la presencia de actores criminales es mayor en Colombia (Grisaffi & Ledebur, 2016), y no es una característica comparable entre los 3 países de la misma manera.

Igualmente, la accesibilidad a los datos fue una limitación importante porque la información no estaba disponible en una sola base de datos, sino que manualmente se abstraieron de las fuentes referenciadas. Una limitación importante fue la disponibilidad de los datos debido a que solo Colombia y Perú los tienen sistematizados. Esta digitalización de los datos no está disponible en Bolivia. Para la obtención de la información a nivel país, se debió recurrir a 3 informes de la UNODC, pero para realizar la investigación a nivel departamental se debía acudir a 17 reportes

por 9 departamentos de Bolivia. Por lo tanto, no se tomó la información a nivel departamental y se enfocó el estudio a nivel país. Esto, además, generó un obstáculo para encontrar un tamaño más amplio de muestra y que puede condicionar el alcance de la generalización y por consiguiente del análisis. Si se desea determinar la contribución de cada país en el estudio realizado, se recomienda hacer un análisis multinivel, que por limitaciones de tiempo las autoras se vieron comprometidas a hacer únicamente un modelo de datos panel. Es por esto por lo que se invita y se abre el camino para que se realicen investigaciones futuras con soluciones a estas restricciones.

REFERENCIAS

- Abadie, A., Acevedo, M. C., Kugler, M., & Vargas, J. (2014). *Inside the War on Drugs: Effectiveness and Unintended Consequences of a Large Illicit Crops Eradication Program in Colombia*. Retrieved from http://www.cedlas-er.org/sites/default/files/aux_files/acevedo-abadie-vargas-kugler.pdf
- Almarwani, A., Jolly, C., & Thompson, H. (2007). Exchange Rates and Commodity Markets: Global Exports of Corn, Cotton, Poultry, and Soybeans. *Agricultural Economics Review*, 8(1), 77–86. Retrieved from <http://www.eng.auth.gr/mattas/eng.htm>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRPDATA). (2018). Dólar Americano (US\$). Retrieved September 9, 2019, from <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05289PA/html>
- Banco de la República-Colombia. (2019a). ¿Qué es la tasa de cambio? Retrieved October 12, 2019, from <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-tasa-cambio>
- Banco de la República-Colombia. (2019b). Tasa Representativa del Mercado (TRM - Peso por dólar) | Banco de la República (banco central de Colombia). Retrieved September 9, 2019, from <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>
- Banco Mundial. (2019). Exports of goods and services (current US\$) | Data. Retrieved October 13, 2019, from <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.CD>
- Bashir, T., Hassan, M., Naseer, S., & Afzal, A. Impacto of Exchange Rate uncertainty on Exports: A case of Pakistan with US, UK and UAE. , 6 *Asia Pacific Journal of Finance & Banking Research* 1–13 (2012).
- Blanchard, O. (2010). *Macroeconomics*. Retrieved from <http://search.lib.unc.edu?R=UNCb7185572>
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2009). A European Perspective. In *The Judicial House of Lords 1876-2009*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199532711.003.0027>
- Campuzano Cortina, C., Feijoó Fonnegr, L. M., Manzur Pineda, K., Palacio Muñoz, M., Rendón Fonnegra, J., & Zapata Díaz, J. P. (2017). Efectos de la intoxicación por glifosato en la población agrícola: revisión de tema. *Effects of Glyphosate Intoxication in Farming Population: Topic Review.*, 8(1), 121–133.
- Ceron, C. A. A., De los Rios-Carmenado, I., & Martín Fernández, S. (2018). Illicit crops substitution and rural prosperity in armed conflict areas: A conceptual proposal based on the

- Working With People model in Colombia. *Land Use Policy*, 72, 201–214.
<https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.12.038>
- Chumacero, R. A. (2008). General Equilibrium Analysis of the Market for Illegal Drugs. *SSRN*, (March).
- Davalos, E. (2016). New answers to an old problem: Social investment and coca crops in Colombia. *International Journal of Drug Policy*, 31, 121–130.
<https://doi.org/10.1016/J.DRUGPO.2016.02.002>
- Dávalos, E., & Dávalos, L. (2019). Social Investment and Smallholder Coca Cultivation in Colombia Social Investment and Smallholder Coca Cultivation in Colombia. *The Journal of Development Studies*, 0(0), 1–23. <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1650167>
- De Sousa, D., & Zeballos Coria, V.-D. E. (2015). *La política cambiaria en Bolivia, objetivos y efectividad*. Retrieved from
https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista_analisis/ra_vol23/articulo_2_v23.pdf
- Dion, M. L., & Russler, C. (2008). Eradication efforts, the state, displacement and poverty: Explaining coca cultivation in Colombia during Plan Colombia. *Journal of Latin American Studies*, 40(3), 399–421.
- Executive Office of the President Office of National Drug Control Policy. (2010). *ONDCP Releases Data on Coca Cultivation and Production in Perú and Bolivia*. Retrieved from
<https://www.insightcrime.org/images/PDFs/2017/ONDCP-Releases-Data-on-Coca-Cultivation-and-Production-in-Peru-and-Bolivia.pdf>
- FAO. (2004). Políticas que Influyen en los Incentivos a los Productores. In *Política de Desarrollo Agrícola Conceptos y Principios* (pp. 65–128). Retrieved from
<http://www.fao.org/3/y5673s/y5673s0o.htm>
- FAOSTAT. (n.d.). Tipo de cambio-Anuales. Retrieved September 9, 2019, from 2018 website:
<http://www.fao.org/faostat/es/?#data/PE>
- FAOSTAT. (2019a). Deflatores. Retrieved October 13, 2019, from
<http://www.fao.org/faostat/es/#data/PD>
- FAOSTAT. (2019b). Series Temporales Anuales. Retrieved October 13, 2019, from
<http://www.fao.org/faostat/es/#data/OA>
- Grisaffi, T., & Ledebur, K. (2016). Citizenship or Repression? Coca, Eradication and

- Development in the Andes. *Stability: International Journal of Security and Development*, 5(1). <https://doi.org/10.5334/sta.440>
- Hatab, A. A., Romstad, E., & Huo, X. (2010). Determinants of Egyptian agricultural exports: A gravity model approach. *Modern Economy*, 1(03), 134.
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Houck, J. (1987). Currency Exchange Rate and Trade Policy. In *Elements of Agricultural Trade Policies* (pp. 158–173). New York: MacMillan.
- Ibanez, M., & Carlsson, F. (2009). A survey-based choice experiment on coca cultivation. *Journal of Development Economics*, 93(2), 249–263. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2009.10.002>
- Iglesias, R. (2005). *El rol del tipo de cambio real y la inversión en la diversificación de exportaciones en América Latina y el Caribe*. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5409/S0501082_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mejía, D., & Restrepo, P. (2016). The economics of the war on illegal drug production and trafficking. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 126, 255–275. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.11.003>
- Moreno-Sanchez, R., Kraybill, D. S., & Thompson, S. R. (2003). An Econometric Analysis of Coca Eradication Policy in Colombia. *World Development*, 31(2), 375–383. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00192-4](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00192-4)
- Observatorio de Drogas de Colombia. (2019). Observatorio de Drogas de Colombia: Departamento/ Municipio. Retrieved August 26, 2019, from <http://www.odc.gov.co/sidco/oferta/cultivos-ilicitos/departamento-municipio>
- Ortiz, C. H. (2002). Luchando infructuosamente contra la hidra: un modelo sencillo del narcotráfico. In *Cuadernos de Economía* (Vol. 21). <https://doi.org/10.15446/cuad.econ>
- Osorio G, A. R. (2003). Aproximaciones a los efectos ambientales, sociales y económicos de la erradicación de cultivos ilícitos por aspersión aérea en Colombia. *Agroalimentaria VO* - 8, (17), 61.
- Pindyck, R. S., Rabasco, E., Ralph M., S. jr., & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomía*. (8a. edición).

- Portal Nacional de Datos Abiertos. (2019). Cultivos de coca por departamento (ha) (2003 - 2017) | Portal de Datos Abiertos. Retrieved August 26, 2019, from Informe de Monitoreo de Cultivos de Coca (2001-2008) website: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/cultivos-de-coca-por-departamento-ha-2003-2017>
- Richards, P. D., Myers, R. J., Swinton, S. M., & Walker, R. T. (2012). Exchange rates, soybean supply response, and deforestation in South America. *Global Environmental Change*, 22(2), 454–462. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.01.004>
- Rocha García, R., & Martínez M., H. (1999). *Coca en Colombia: efecto balón, vulnerabilidad e integridad de políticas*. Retrieved from CEDE website: https://www.researchgate.net/publication/278964058_Coca_en_Colombia_efecto_balon_vulnerabilidad_e_integralidad_de_politicas
- Santodomingo Orjuela, M. S. (2019). *Efecto de la tasa de cambio sobre el área cultivada de coca en Colombia*. Retrieved from [http://www.bdigital.unal.edu.co/72725/1/Efecto de la tasa de cambio sobre el área cultivada de coca en Colombia.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/72725/1/Efecto_de_la_tasa_de_cambio_sobre_el_área_cultivada_de_coca_en_Colombia.pdf)
- Sivarajah, P. (2010). Impact of Exchange Rate on Export of Coconut Products from Sri Lanka. *IUP Journal of Applied Economics*, 9(3), 97–113. Retrieved from <http://ezproxy.eafit.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=52917516&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Stock, J. H., Arrazola Vacas, M., Rodas Alfaya, L., Sánchez Larrión, R., & Watson, M. W. (2012). *Introducción a la econometría*. Retrieved from <http://www.ebooks7-24.com/ezproxy.eafit.edu.co/stage.aspx?il=3445&pg=&ed=>
- Thoumi, F. E. (1995). *Political economy and illegal drugs in Colombia* (Vol. 2). United Nations University Press.
- Thoumi, F. E. (2005). *The causes of illegal drug industry growth in the Andes, anti-drug policies and their effectiveness*. Editorial Universidad del Rosario.
- UNCTAD. (2019). UNCTAD STAT. Retrieved October 12, 2019, from <https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx>
- UNDOC, O. de las N. U. contra la D. y el D. (2017). Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2016. *Oficina de Las Naciones Unidas Contra La Droga y El Delito*, 217. Retrieved from http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/oferta/censos/OF02012016_monitoreo_t

erritorios_afectados_cultivos_ilicitos_2016.pdf

UNODC. (2003). *Coca Survey for 2002 Perú*. Retrieved from

https://www.unodc.org/pdf/publications/peru_coca-survey_2002.pdf

UNODC. (2009). *Colombia: Monitoreo de Cultivos de Coca 2009*. Retrieved from

<https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia-Censo-2009-web.pdf>

UNODC. (2010). *Informe Mundial sobre las Drogas 2010*.

UNODC. (2018). *Resumen, conclusiones y consecuencias en materia de políticas. Informe Mundial sobre las Drogas 2018*.

UNODC. (2019a). Heroin and cocaine prices in Europe and USA. Retrieved October 12, 2019, from https://dataunodc.un.org/drugs/heroin_and_cocaine_prices_in_eu_and_usa-2017

UNODC. (2019b). *Resumen, conclusiones y consecuencias en materia de políticas. Informe Mundial sobre las Drogas 2019*.

UNODC. (2019c). *World Drug Report 2019*. New York.

Varona, M., Henao, G. L., Díaz, S., Lancheros, Á., Murcia, Á., Rodríguez, N., & Álvarez, V. H. (2009). Evaluación de los efectos del glifosato y otros plaguicidas en la salud humana en zonas objeto del programa de erradicación de cultivos ilícitos. In *Biomédica* (Vol. 29).