

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

**Efectos globo y la política de represión en la región andina: una aplicación del modelo SUR
1990-2015.**

YULLI ESTEFANNY CORREDOR OCAMPO

COD: 0834993.

Trabajo presentado como requisito para optar el título de Economista

Director

Leonardo Raffo López

Universidad del Valle

Facultad de Ciencias Sociales y Económicas

Santiago de Cali

2017

EFFECTOS GLOBO Y LA POLÍTICA DE REPRESIÓN EN LA REGIÓN ANDINA: UNA APLICACIÓN DEL MODELO SUR 1990-2015.

Resumen

La presente investigación es una ampliación del análisis realizado por Raffo, Castro y España (2016), y pone a prueba la hipótesis del *efecto globo* para los principales productores de hoja de coca en el mundo (Colombia, Perú y Bolivia) durante el periodo comprendido entre 1990 y 2015. La hipótesis es examinada mediante la utilización de la metodología de *regresiones aparentemente no relacionadas* SUR (por su sigla en inglés *Seemingly Unrelated Regressions*), utilizando los datos proporcionados por la Oficina de Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC por sus siglas en inglés). Los resultados sugieren que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis del efecto globo en la región andina, y se concluye que durante el periodo de estudio la dinámica de cultivos de hoja de coca estuvo marcada por la existencia de constantes procesos de relocalización.

Palabras clave: Política antidrogas, efecto globo, cultivos ilícitos, modelos SUR, minería ilegal.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Justificación	9
3. Revisión de literatura	10
4. Marco teórico.....	17
5. Principales tendencias de los cultivos ilícitos y la estrategia antidroga en la Región Andina entre 1990-2015.	20
5.1 Primera Etapa.	20
5.2 Segunda etapa.....	26
5.3 ¿Hacia una nueva recomposición?	31
6. Metodología empírica	36
6.1. Los datos	36
6.2 Especificación general del modelo econométrico.	40
6.3 Resultados	42
7. Conclusiones	51
Referencias.....	52

1. Introducción

Tal como lo expresa Tokatlian (2009), el mundo andino ha sido el laboratorio para el ensayo reiterado de una guerra irregular contra las drogas mediante la aplicación de un repertorio de políticas de represión, entre ellas la erradicación de cultivos ilícitos. La “guerra contra las drogas” ha sido una guerra con grandes costos tanto económicos como sociales. Mejía y Restrepo (2013) estiman que el costo marginal para EE.UU de reducir en un kilogramo de cocaína adicional transada en los mercados al por menor en este país es de \$1,6 millones de dólares, si los recursos se asignan a esfuerzos de erradicación de cultivos ilícitos, y de \$270 mil dólares por kilogramo si se asignan a actividades de interdicción en Colombia, demostrando que estrategias basadas en la erradicación de cultivos como el Plan Colombia, son estrategias altamente costosas para frenar la oferta de drogas en el mundo. Dicha política de represión, además de ser costosa ha demostrado ser ineficaz, si se tiene en cuenta que luego de más de tres décadas de lucha contra las drogas en los países andinos donde se cultiva la hoja de coca, el problema persiste.

Sumado al alto costo de la guerra contra las drogas, la existencia de procesos de relocalización de cultivos de hoja de coca en la región andina resulta ser un tema importante para abordar en la evaluación de las políticas antidrogas en la región. Y es que los *efectos globo* parecen explicar bastante bien la dinámica de cultivos en los tres principales productores de hoja de coca en el mundo (Colombia, Perú y Bolivia), puesto que los cultivadores al igual que las empresas con fines de lucro, tienen incentivos para responder a los cambios en los costos (Reuter, 2014), provocados en este caso a través de la aplicación de la erradicación forzosa. Teniendo en cuenta que el objetivo principal del agente de cultivo es reducir al mínimo el coste de producción de hoja de coca, un

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

aumento de éste lo llevara a ejercer su actividad ilícita en una zona donde pueda reducir el coste de producción y de esta manera maximizar sus beneficios. Esta idea es acorde con que la aplicación de la política de represión implica desplazamiento y expansión del cultivo ilícito hacia zonas geográficas con ventajas competitivas¹ para desarrollar la actividad ilícita, contrarrestando el efecto esperado de una política de represión.

Existen varios indicios de que este mecanismo describe la tendencia de los cultivos de hoja de coca de los tres principales productores en el mundo durante el periodo comprendido entre 1990 – 2015. En la década de los noventa Colombia se convirtió en el principal productor de la región, pasando de cultivar 40.100 Ha en 1990 a 163.300 Ha en el año 2000 (UNODC, 1999, 2010,2014), creciendo a una tasa promedio anual del 12 % a lo largo de toda la década. Al mismo tiempo, durante el mismo periodo, Perú y Bolivia presentaron un fuerte descenso, a tal punto que pasaron a ocupar la segunda (43.400 ha) y tercera posición (14.600 ha) respectivamente en cuanto al nivel cultivado de hoja de coca en el año 2000. Este panorama contrasta con la dinámica presentada en lo que va del siglo XXI, a excepción de 2014 y 2015; y es que luego de la implementación del Plan Colombia en su primera fase, las tendencias presentadas en la década de los noventa se empezaron a revertir, y nuevamente Perú y Bolivia incrementaron el área cultivada con hoja de coca, mientras Colombia presentó una clara tendencia de descenso. Actualmente, la historia parece volverse a repetir, ya que entre 2014 y 2015 Colombia recupera el crecimiento de los cultivos de hoja de coca, y a su vez los vecinos productores del cultivo ilícito reducen el área cultivada.

Por su parte, aunque la escasa disponibilidad de datos a nivel regional en un periodo significativo de tiempo dificulta probar estadísticamente la hipótesis de la existencia de efectos globo al interior

¹ La significativa ausencia estatal, la inestabilidad política o debilidad institucional, la desigualdad de oportunidades del sector agrícola de estas economías, la lejanía geográfica de las zonas donde se cultiva la hoja de coca y el conocimiento en la práctica de la actividad ilícita por parte de los campesinos cultivadores, son características que hacen atractiva la inversión en el sector ilícito.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

de cada país, existen fuertes indicios de que la dinámica interna de los cultivos se rige por estos procesos de relocalización. En Colombia, por ejemplo, en promedio anualmente el número de departamentos afectados por los cultivos ha sido 23 durante el periodo comprendido entre el año 2008 y 2015, y en el año 2013, fueron tres departamentos los que concentraron un poco más del 50 % del total de cultivos de hoja de coca en el país: Nariño, Putumayo y Norte de Santander (UNODC, 2014), pero se observa que en el año 2000 los departamentos de Putumayo y Caquetá concentraban el 57% del total, mientras que Nariño y Norte de Santander en dicho periodo participaban solo con el 5.7% y el 3.9% respectivamente (UNODC, 1999). Lo cual significa que, a pesar de haber logrado una disminución significativa de los cultivos de hoja de coca en ciertas regiones, simultáneamente regiones como Nariño y Norte de Santander pasaron a tomar mayor importancia dentro de la producción de cultivos ilícitos en Colombia.

Con base a las anteriores proposiciones, en esta propuesta de investigación se pretende como objetivo general probar estadísticamente la existencia de *efectos globo* en la región andina (Bolivia, Perú y Colombia) durante el periodo 1990-2015, mediante la estimación de un modelo SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*). Este trabajo es una ampliación hasta el año 2015 del análisis realizado por Raffo, Castro y España (2016), incluyendo dentro de la investigación el análisis de la disyuntiva entre cultivos ilícitos y minería ilegal en los tres países, utilizando como variable de control la serie de precios internacionales del oro.

Dentro de la investigación se propone como objetivo específico evaluar la efectividad de la política de erradicación forzosa en los tres países y la aspersión aérea en el caso de Colombia, para lograr la disminución del área cultivada en la región entre 1990-2015. Esta variable de política es importante para el análisis de los *efectos globo* en el fenómeno de la ilegalidad, si se tiene en cuenta que su aplicación afecta los incentivos y decisiones de los cultivadores respecto a la relocalización

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

de sus cultivos o incluso al cambio de actividad de subsistencia. Para profundizar el análisis se propone evaluar las diferentes políticas de represión implementadas en cada país, las cuales se caracterizaron por mantener un aumento significativo de la erradicación en un periodo determinado de tiempo, y afectaron fuertemente la dinámica global de los cultivos ilícitos durante el periodo de estudio.

De lo anterior surgen varias preguntas específicas que se abordaran en esta investigación. Para el caso de Colombia nos interesa saber ¿cómo afectó la implementación del Plan Colombia en su primera fase (2000-2007) a la evolución de cultivos de hoja de coca en la región andina? ¿La implementación de la primera fase fue determinante para la existencia de efectos globo en la región andina?, En Perú ¿qué tipo de relación existe entre el periodo de represión ejercido en Perú durante el Gobierno de Fujimori y la existencia de efectos globo en la región andina? Y en Bolivia ¿la política antidroga implementada por el presidente Banzer (Plan Dignidad) está relacionada con la existencia de efectos globo en la región?

Por otro lado, en los últimos informes de Monitoreo de Cultivos de Hoja de Coca presentados por la Oficina de Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC por sus siglas en inglés) se ha manifestado que el fenómeno de la minería ilegal ha tomado fuerza como una nueva forma de criminalidad. En el informe de 2014 para Colombia se advierte que los sobrevuelos en las zonas afectadas por cultivos ilícitos han permitido corroborar una relación, como mínimo a nivel geográfico entre cultivos de coca y actividades mineras recientes. Esta relación entre cultivos ilícitos y minería ilegal también puede ser explicada desde la perspectiva de la hipótesis del efecto globo, teniendo en cuenta que durante la primera década del siglo XXI dos hechos determinantes coincidieron; el primero, es la implementación del Plan Colombia como la materialización de la política de represión más fuerte efectuada desde Estados Unidos hacia los países de la región

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

andina, y el segundo, el crecimiento de la minería ilegal, impulsada por la aceleración de los precios del oro durante el mismo periodo (Wagner, 2016). Las actividades ilícitas –en este caso la minería ilegal–, pueden ser una opción para que el agricultor u organización criminal sustituya o abandone la actividad del cultivo ilícito.

De acuerdo a estos planteamientos, como objetivos específicos de la presente investigación se hace necesaria la formulación de las siguientes preguntas: ¿qué tipo de relación existe entre estos dos fenómenos de ilegalidad?, el crecimiento de la minería ilegal en los países productores de hoja de coca funciona como ¿una actividad complementaria de las organizaciones criminales?, o como ¿una actividad de sustitución de cultivos ilícitos? Interesa conocer cómo afectó el crecimiento de los precios internacionales del oro a la dinámica de cultivos ilícitos en la región andina. ¿La actividad de la minería ilegal se convirtió en una actividad ilegal más atractiva y rentable que el cultivo de hoja de coca en la región? Para responder estas preguntas, en esta propuesta de investigación, como se mencionó anteriormente, la inclusión de la variable de control -precios internacionales del oro- dentro del modelo SUR, resulta ser clave en el análisis de correlaciones con las variables de cultivos ilícitos en los tres países.

Éste documento está organizado en ocho secciones a parte de la presente introducción. La siguiente se dedica a la justificación de la investigación. La tercera sección se dedica a la revisión de literatura sobre la evaluación de políticas antidrogas en la región andina y la existencia de procesos de relocalización en la literatura de bienes ilegales. En la cuarta sección, se explica como a partir de la teoría de los bienes ilegales se define la hipótesis del efecto globo. En la quinta sección, se trata las principales tendencias de los cultivos de hoja de coca en los tres países durante el periodo de estudio, así como también se revisa las políticas antidrogas implementadas en los mismos. En

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

la sexta sección se expone la metodología empírica utilizada en el trabajo y el modelo econométrico. Y, por último, las conclusiones.

2. Justificación

En la literatura sobre bienes ilegales son pocos los trabajos que han utilizado modelos econométricos para probar empíricamente la hipótesis del efecto globo en la región andina. Y son muy escasos aquellos que han evaluado la presencia de los efectos globo a través de un modelo regresión de ecuaciones aparentemente no correlacionadas SUR, a excepción de Raffo, Castro y España (2016). Esta metodología empírica es conveniente para el análisis de los efectos globo, dado que captura las posibles correlaciones en los términos de error entre las tres regresiones que explican el total de hectáreas cultivadas para los tres países productores, captando así las interrelaciones de la variable hectáreas cultivadas de hoja de coca, derivadas de la integración de la cadena productiva de la actividad ilícita en los tres países. Adicionalmente, la metodología empírica empleada nos permite realizar un análisis individual de cada ecuación que explica la producción de cultivos de hoja de coca en cada país, permitiendo evaluar cada política de represión implementada en los tres países por separado.

El aporte de esta investigación está en la inclusión dentro del análisis de los efectos globo, la aparición de otra actividad ilícita, en este caso la minería ilegal, como actividad que puede sustituir la producción de cultivos ilícitos dentro del territorio geográfico de los tres países productores. Y por otro lado, en la ampliación del periodo de estudio dentro de la investigación hasta el año 2015, permitiendo actualizar el análisis realizado por Raffo, Castro y España (2016). Esto último nos permite revisar cómo los cambios en la política de represión (la segunda fase del Plan Colombia)

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

han afectado la dinámica de cultivos de hoja de coca en la región andina, y tal vez nos ayude a explicar por qué para el año 2014, Colombia nuevamente se convierte en el principal productor de hoja de coca en el mundo. Estos aportes nos brindan elementos para el análisis de los efectos globo y sirven de base para profundizar en posteriores investigaciones.

3. Revisión de literatura

Tras varios años de lucha contra las drogas tanto en los países productores como en los consumidores, resulta útil evaluar su eficacia; de ahí que en la última década la expansión de trabajos relacionados con esta temática sea un hecho. Con respecto a la evaluación de políticas antidrogas en los países productores se puede reflejar un sinsabor por parte de la academia por los altos costos de la guerra versus los resultados alcanzados en la reducción de cultivos ilícitos en la región andina (Moreno-Sanchez, Kraybill y Thompson (2003); Tabares y Rosales (2005); Dion, y Russler, (2008)), Mejía y Restrepo (2014), entre otros).

En su mayoría, los trabajos relacionados con la evaluación de políticas antidrogas en los países andinos (Caicedo (2006), Ibáñez et al. (2009), Moreno et al. (2003), Vargas (2004) y Tabares y Rosales (2005), Mejía y Restrepo (2014), entre otros) se caracterizan por la utilización de un marco teórico común: la microfundamentación de la conducta delictiva teniendo como una referencia importante al trabajo canónico en la economía del crimen de Becker (1968). Aunque se diferencian en los modelos desarrollados y las metodologías empíricas empleadas.

Vargas (2004) y Caicedo (2006) intentan explicar la conducta de los cultivadores de hoja de coca frente a eventos de erradicación. Vargas (2004) desarrolla un modelo teórico de rentabilidad esperada, en el que incorpora la probabilidad de erradicación, y sus efectos dinámicos sobre la tasa

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

de extracción de las cosechas y el stock de hectáreas cultivadas. Su principal conclusión es que la erradicación forzosa puede reducir el proceso de recolección de las cosechas y estimular la resiembra frente al evento posible de una erradicación futura. Mientras que Caicedo (2006) además de desarrollar un modelo de expectativas racionales, presenta evidencia empírica para explicar el porqué la persistencia del área sembrada de cultivos ilícitos en Colombia durante el periodo 1986-2003, donde concluye que durante el periodo estudiado, las políticas de Desarrollo Alternativo han llegado a ser más eficientes que las de fumigación en Colombia y además se proporciona una base empírica al estudio de los procesos de relocalización de los cultivos ilícitos (efecto globo), por la relación inversa que encuentra entre las hectáreas cultivadas en Colombia frente al área sembrada de hoja de coca en Perú y Bolivia.

Del mismo modo, Moreno et al. (2003) estiman un modelo econométrico sobre la producción de coca en Colombia y evalúan las políticas de erradicación forzosa y desarrollo alternativo en el país. Su principal resultado es que la erradicación forzosa no ha logrado su objetivo, reducir los cultivos de hoja de coca, mientras que las políticas de desarrollo alternativo pueden tener un mayor efecto sobre la disminución de los cultivos. Moreno et al. (2003) al igual que Caicedo (2006), tratan el concepto del efecto globo en la región andina y concluyen que la aplicación unilateral en un país no funciona gracias a la elasticidad unitaria que encuentra de la producción de coca en Colombia sobre la producción del cultivo en Bolivia y Perú, lo que sugiere que la producción simplemente pasa de un país a otro.

De esta manera, Caicedo (2006) y Moreno et al. (2003) obtienen básicamente los mismos resultados e implicaciones políticas: la erradicación forzosa es menos efectiva que los programas de desarrollo alternativo para la disminución de los cultivos de hoja de coca en Colombia. Caicedo (2006) utiliza como variable para medir las políticas de desarrollo alternativo el gasto del gobierno

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

en inversiones de desarrollo alternativo y Moreno et al. (2003) utilizan los precios de un cultivo alternativo, en su caso del plátano, para observar el efecto en el total de hectáreas cultivadas en el país. En el primer trabajo se obtiene una relación negativa entre el nivel de producción de hoja de coca y el gasto óptimo en desarrollo alternativo, al igual que en el modelo de Moreno et al. (2003) se logra una relación negativa entre los precios de un cultivo alterno versus la producción de hoja de coca, captando así el efecto sustitución del cultivo alterno a la coca.

Existe una debilidad de los estudios empíricos realizados y es la susceptibilidad por el sesgo de la simultaneidad en las estimaciones². Ibáñez y Carlsson (2010) y recientemente Mejía y Restrepo (2014) desarrollan estrategias empíricas diferentes para evaluar la aplicación de políticas y tratar de eludir este problema. Ibáñez y Carlsson (2010) realizan un experimento de elección basado en una encuesta, y a través de un cuestionario, plantean varios escenarios hipotéticos para los agricultores de cuatro municipios colombianos del departamento del Putumayo en 2005. De acuerdo con sus estimaciones, un aumento del 1% en el riesgo de erradicación³ disminuirá el área cultivada de coca en 0.66%, mientras que un aumento del 1% en la utilidad relativa⁴ disminuiría el área cultivada con coca en el 0,47%. Concluyen que los efectos de ambas políticas (erradicación forzosa y desarrollo alternativo) son pequeños, y consideran que características no monetarias también inciden en la decisión de los campesinos de cultivar coca: la religión, la legitimidad, la lejanía y la pobreza. El experimento utilizado controla el sesgo de simultaneidad, pero hay que tener presente la falta de precisión de las estimaciones, gracias a que se miden las percepciones subjetivas de riesgo de los agricultores y no la incidencia de la erradicación.

² El sesgo consiste en que la pulverización y la erradicación forzosa es mayor en las zonas con más cultivo, creando un sesgo al alza en las estimaciones por MCO.

³ Riesgo de erradicación: Probabilidad de erradicación del cultivo de hoja de coca.

⁴ Utilidad relativa: Utilidad derivada de dedicarse a un cultivo lícito alternativo.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Mejía y Restrepo (2014) confirman la idea de que la aplicación de la erradicación forzosa (mayor probabilidad de detección) disuade a los agricultores de abandonar los cultivos ilegales, sin embargo concluyen que los efectos son muy pequeños comparados con los costos de la política. La pulverización de una hectárea adicional reduce el cultivo de coca entre 0,02 y 0,065 hectáreas en un año determinado. Toman como caso de estudio a Colombia y su política de fumigación aérea, aprovechando una fricción diplomática entre los gobiernos de Ecuador y Colombia causada por el desacuerdo del gobierno ecuatoriano por los problemas de salud y ambientales sobre la región afectada por la fumigación aérea en este país. Esta fricción llevó a que el gobierno colombiano detuviera por completo las campañas de fumigación aérea dentro de la banda de 10 km alrededor de la frontera internacional con Ecuador a principios de 2006, para posteriormente, romper el compromiso y continuar con la fumigación dentro de la banda durante 2007. Esta interrupción de fumigación aérea es aprovechada por los autores para evaluar el impacto de la aspersión aérea, mientras esta era reanudada.

Tanto Ibáñez y Carlsson (2010) como Mejía y Restrepo (2014) son concluyentes en cuanto a la evaluación de la política de erradicación forzosa y área en Colombia, pero al utilizar metodologías empíricas donde solo evalúan un momento determinado en el tiempo, evaden el impacto de cambios de tendencias y de política que se puede evaluar en un horizonte más amplio de tiempo.

A nivel municipal, particularmente en Colombia también se ha intentado evaluar dichas políticas, pero con menor frecuencia gracias a la poca disponibilidad de datos. Uno de los trabajos más reconocidos en este sentido es el de Tabares y Rosales (2005), quienes estimaron simultáneamente los efectos del desarrollo alternativo y la erradicación aérea usando datos a nivel municipal para el periodo 1998-2002 en un modelo de asignación de áreas entre cultivos, considerando el comportamiento de los productores frente al riesgo de la actividad. Estos encuentran que la

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

erradicación es inefectiva para la reducción de cultivos ilícitos, mientras la inversión en desarrollo alternativo, aunque tiene un efecto pequeño, es estadísticamente significativo en la reducción del área cultivada.

Así mismo, Dion y Russler (2008) utilizan datos de panel en los departamentos colombianos, para examinar el efecto de la fumigación y otras variables en el cultivo de coca. Encuentran que la aspersión aérea tiene un efecto directo marginal sobre los cultivos de coca, pero un efecto significativo sobre el desplazamiento⁵. Los resultados sugieren que la erradicación aérea de cultivos de coca afecta principalmente a través del desplazamiento. Sin embargo, gracias a la naturaleza de los datos, los resultados de estos trabajos siguen siendo susceptibles al sesgo de simultaneidad.

A pesar que la evaluación de estas políticas ha sido creciente, no se han estudiado con la suficiente importancia los procesos de relocalización geográfica de cultivos relacionados con la implementación de la erradicación forzosa en el caso de Bolivia y Perú ni la aspersión aérea de cultivos ilícitos en Colombia. Estos procesos de relocalización también conocidos en la literatura como *efectos globo* podrían ser la respuesta a la ineffectividad de las políticas de represión y a la persistencia de cultivos ilícitos en la región. Vale la pena revisar e investigar cuáles son las características que los motivan a cumplirse. Aunque es de resaltar un último grupo de trabajos que en sus investigaciones tratan específicamente la hipótesis del efecto globo (Windle, J. and Farrell, G. (2012), Reuter (2014) y Raffo, Castro y España (2016)).

⁵ Los autores se refieren a desplazamiento a la migración forzosa de personas de su lugar de residencia, provocada en este caso por la desintegración socioeconómica y la violencia intensificada que ocasionaba la estrategia de fumigación aérea en Colombia, lo cual, según los autores contribuía a la proliferación subnacional de coca en nuevas áreas.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Reuter (2014) revisa la evidencia de la proposición del efecto globo, centrándose en el mercado de la cocaína y la heroína. Analiza alguna evidencia existente con respecto al tráfico de drogas para concluir que, aunque no es universal, un número de episodios sugiere que el efecto globo puede aplicar, en especial con la aparición de nuevas rutas del tráfico como respuesta a la represión aplicada en rutas existentes. Desde la teoría se asume que el objetivo del contrabandista es reducir al mínimo el costo de contrabando de la droga desde el país de origen hacia el país del mercado final. Pero gracias a la naturaleza y escasez de los datos, encuentran que es difícil probar correctamente la hipótesis del efecto globo con respecto al tráfico de drogas.

Por su parte, Windle y Farrell (2012) revisa principalmente los desarrollos teóricos con respecto a la vigilancia y prevención del delito, para identificar 10 tipos de desplazamiento relacionados con la represión. El objetivo principal de los autores es ofrecer conceptos, marcos y pruebas que se trazan a través de la literatura existente en otras áreas de la prevención del delito, los cuales pueden arrojar luz sobre la naturaleza del impacto de la aplicación de la ley de drogas y la forma en que pueden ser evaluados. La idea es que el concepto del efecto globo no sea tomado tan a la ligera, y de acuerdo al caso sea evaluado si la aplicación de la ley ha tenido un efecto positivo o negativo de acuerdo al tipo de desplazamiento causado.

Y por último, Raffo, Castro y España (2016), el trabajo sobre el cual se realiza la presente investigación, tiene como objetivo probar estadísticamente la hipótesis del efecto globo en la región andina (Bolivia, Perú y Colombia) durante el periodo 1990-2009, mediante la estimación de un modelo SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*). Este trabajo a diferencia de los trabajos mencionados anteriormente estima un modelo empírico para tratar de poner a prueba la hipótesis del efecto globo, centrándose en la primera fase de producción de la cocaína: el cultivo de hoja de coca.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

El estudio del narcotráfico es un tema que ocupa un lugar importante dentro de la agenda política y económica a nivel mundial, y la teoría económica contempla muchos instrumentos acordes para evaluar la temática, incluido la evaluación del mecanismo de *efectos globo* sobre la producción de cultivos ilícitos. Sobre este punto es importante aclarar que por el momento no se ha desarrollado un modelo teórico que capte el desplazamiento de los cultivos ilícitos (primera fase de producción de la cocaína) de una región a otra, como consecuencia de la aplicación de una política de represión, sin decir que no se han tratado nociones sobre los *efectos globo* en la teoría económica, lo que sugiere que posteriores investigaciones podrían incluir desde la perspectiva de la economía regional y la localización como los agentes de cultivo eligen la ubicación geográfica para desarrollar su actividad. De esta manera tener más herramientas teóricas para captar el desplazamiento de cultivos ilícitos de una región a otra, provocados en este caso, por la aplicación de políticas de represión y más exactamente en la primera fase de producción de la cocaína: el cultivo de hoja de coca. Por lo pronto, esta investigación tratara de actualizar el análisis empírico de los efectos globo en la región andina.

4. Marco teórico

La hipótesis del efecto globo indica que, si las autoridades vuelven más difícil la producción, el tráfico o la negociación en un lugar determinado, entonces la actividad realizada será temporalmente desplazada a otra locación sin tanto inconveniente (Reuter, 2014). Los costos de producción, tráfico o negociación con la aplicación de una política de represión se incrementarán, haciendo otras localidades, países o zonas más atractivas para realizar la actividad ilícita.

Lo anterior se refiere a que cada etapa de la producción del clorhidrato de cocaína, puede ser afectada por el cambio de los costos asociados a una mayor represión. En este caso, solo nos concentraremos en la primera fase de producción del clorhidrato de cocaína: la fase de cultivo. De esta manera, el productor de hoja de coca maximizará sus beneficios teniendo en cuenta que existe una probabilidad de interdicción o de aplicación de la ley (Becker, Murphy y Grossman, 2006).

La teoría que describe la conducta delictiva del agente (productor de hoja de coca en este caso) Becker (1968), predice que un incremento en el nivel de represión (erradicación); reducirá temporalmente la oferta, y se traducirá en un incremento del precio final al consumidor. Partiendo de una función de oferta bastante elástica frente al precio, se intuye que la existencia de crecimientos en el precio estimulará la siembra de cultivos ilícitos en otros lugares, esto debido a que el precio influye de manera dicta y más que proporcionalmente sobre los niveles de producción. (Reuter y Kleiman 1986).

De esta manera, un incremento en el nivel de represión efectuada puede llegar a ser contraproducente, dado que la aplicación de la ley puede llevar a incrementar el nivel de cultivos. Esto es así, porque la implementación de las políticas de represión suele estimular a cambios en la

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

estrategia criminal, lugares de producción, y a la utilización de la violencia política para poder preservar su actividad delictiva (Arce y Reales, 2006). En el caso de los productores de hoja de coca el aprendizaje acumulado a lo largo del tiempo, le ha permitido crear mecanismos de defensa frente a los eventos de erradicación, los cuales le permiten afrontar y disminuir el riesgo de erradicación, entre ellos se encuentran la resiembra, atomización, dispersión y desplazamiento de los cultivos a nuevas áreas (Caicedo, 2006), truncando así los esfuerzos de la política de represión, por el incremento de cultivos en nuevas zonas geográficas y provocando solo pequeños cambios a nivel agregado en el nivel de cultivos.

Ahora bien, hasta aquí el análisis del efecto globo se ha centrado principalmente en el desplazamiento espacial causado por la implementación de una política de represión. Este desplazamiento, se refiere al cambio de locación donde se ejerce la actividad ilícita, en el caso de los productores de hoja de coca, al cambio de locación provocado por la aplicación de la erradicación forzosa y aspersión aérea de cultivos; y es sobre este desplazamiento que se centra la presente investigación. Pero, de acuerdo a Windle y Farrell (2012), quienes sugieren 10 tipos de desplazamientos que se pueden dar como resultado de la aplicación de la ley⁶, a parte del espacial, existe un desplazamiento que los autores denominan “Crime- Switch”, que aplica para poder desarrollar los objetivos de nuestra investigación.

Para Windle y Farrell (2012), el “Crime- Switch” explica el cambio del tipo de crimen provocado por la aplicación de una política de represión, explicando para el caso del tráfico de drogas, como

⁶ 1. Espacial: cambio de locación, 2. Temporal: cambio de tiempo, 3. Crime Switch: cambio de tipo de crimen, 4. Táctico: cambio de modus operandi, 5. Objetivo: cambio de objetivo, 6. Anticipatorio: cambio de la ubicación o la forma del delito anticipado a la aplicación de la ley, 7. Residual: Cambio luego de la aplicación de la ley, 8. Delincuente: reemplazo de agentes capturados por nuevos “delincuentes” porque existe una oportunidad de delinquir, 9. Precio de mercado: si la aplicación de la ley reduce la oferta de drogas ilícitas, entonces el aumento del riesgo induce a un incremento en el precio y este induce a un incremento en la producción, 10. Efecto domino: la aplicación de la ley induce a más cambios, es decir, si otros organismos de control consideran esfuerzos aplicados ineficaces, entonces los reducen, y si por el contrario, los consideran efectivos entonces estos incrementan.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

el traficante de drogas desplazaría sus esfuerzos a traficar un nuevo tipo de droga con menores riesgos de interdicción e igualmente rentable, que traficar la droga que en ese momento del tiempo le genera más costos. En el caso del productor de hoja de coca este tipo de desplazamiento podría aplicar, y el agente de cultivo también podría desplazar sus esfuerzos de producción hacia otra actividad ilícita con características similares e igualmente rentable por tratarse de una actividad ilegal. Para la investigación, estamos hablando que la minería ilegal por ser una actividad extractiva, donde su explotación es cercana a las zonas geográficas -con significativa ausencia estatal- donde se desarrolla el cultivo de coca, y además por tratarse de una actividad atractiva para las organizaciones criminales, es una actividad propicia para que el agente de cultivo tenga incentivos para trasladar su actividad. Es así como nuevamente un cambio en la estructura de costos del agente de cultivo dada por la implementación de una política de represión, también puede provocar un desplazamiento temporal de actividad, en este caso también de carácter ilícito.

5. Principales tendencias de los cultivos ilícitos y la estrategia antidroga en la Región Andina entre 1990-2015.

La oferta mundial de hoja de coca en la actualidad se ha reducido respecto a los niveles cultivados en la década de 1990, y en lo que va del siglo XXI el área total cultivada en los tres principales países productores se ha reducido un 29 %. Pese a esta tendencia global, durante 1990-2015 la dinámica del área cultivada en cada país ha tenido diferentes tendencias producto del reacomodamiento de la estructura productiva en la región. Este reacomodamiento de los cultivos de hoja de coca describe la hipótesis del efecto globo, que a grandes rasgos, puede ser explicado en dos etapas o fases históricas, y una tercera etapa puede estar iniciando.

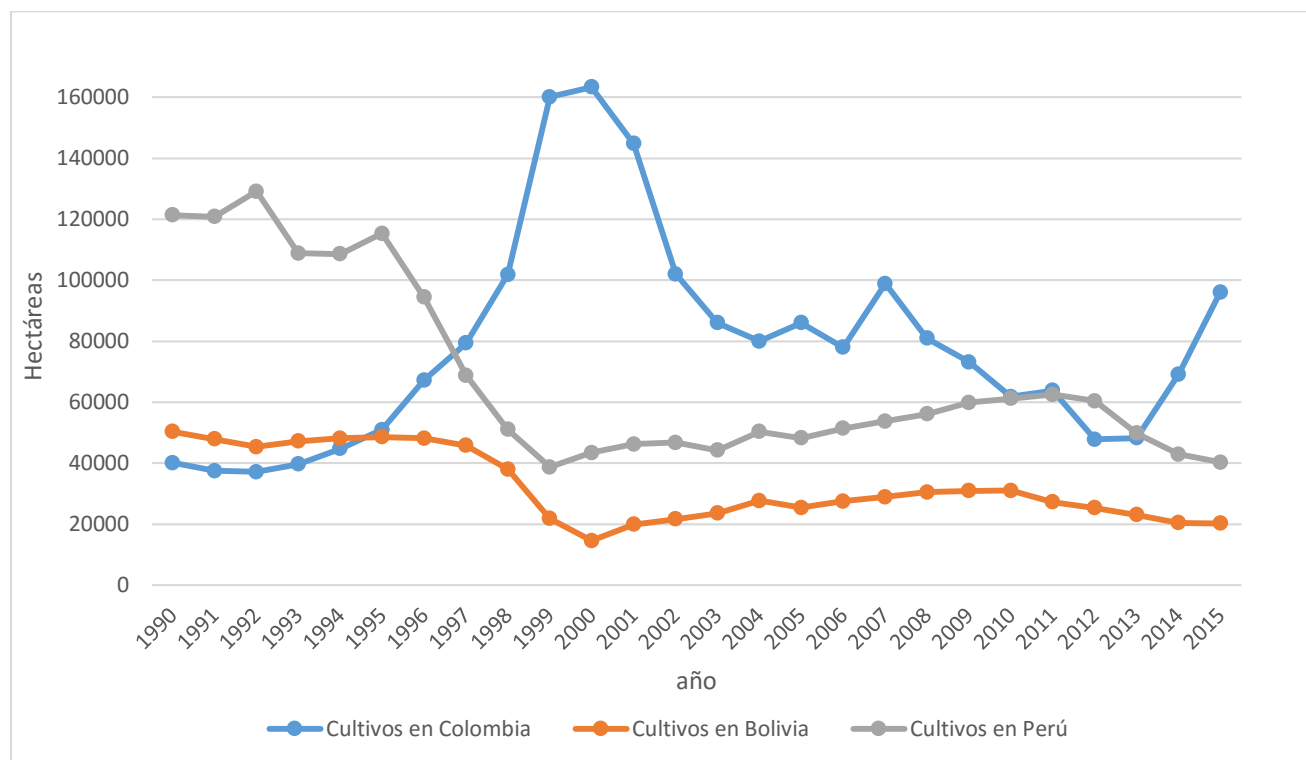
5.1 Primera Etapa.

La primera etapa comprendida entre 1990 y 2000, muestra como Colombia se convierte en el principal productor del alcaloide en el mundo; pasando de aportar cerca de un 12% de la oferta total en 1990, a aportar el 73% de la producción total de hoja de coca en el año 2000. En contraste, durante el mismo periodo de tiempo, los cultivos en Perú y Bolivia decrecen a una tasa promedio del -12% y -6 % anual y pasan a ocupar la segunda y tercera posición del total de hoja de coca cultivado respectivamente al finalizar la década (ver la Figura 1).

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Figura 1. Cultivos de hoja de coca en hectáreas - Región Andina. 1990-2015.



Fuente: Elaboracion propia a partir de Informes de Monitoreo de Cultivos de Coca

UNODC(1998,2000,2001,2014,2015, 2016)

;

Durante este periodo de tiempo, el narcotráfico en Colombia inicia un nuevo proceso de transformación, materializado en la desaparición de los grandes carteles de droga, propios del periodo denominado *Narcoterrorismo* (1984-1994), y en la aparición de empresarios narcotraficantes con menor visibilidad de sus competidores y del Estado; etapa que Duncan (2005)

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

denomina *subordinación de los narcotraficantes a los guerreros*⁷. Esta etapa se caracterizó porque la menor visibilidad de los nuevos narcotraficantes los hacía más vulnerables a la violencia, creando la necesidad de un aparato de coerción y protección para poder desarrollar su actividad. Los grupos armados ilegales (autodefensas y guerrillas)⁸ aprovecharon la tecnología de coerción y protección que habían cosechado durante décadas y el poder que ejercían en zonas rurales, donde actuaban como especie de Estado, para entrar a participar y casi que controlar el negocio del narcotráfico. Es así como el narcotráfico se convirtió en una actividad vital para el financiamiento de sus ejércitos y por tanto implicó su fortalecimiento militar. Duncan (2005).

A su vez, durante los años noventa, Perú y Bolivia vivieron periodos de fuerte represión. En el caso de Perú, en la segunda mitad de la década de los noventa con la reelección presidencial de Fujimori en 1995, Perú inicia una nueva postura frente a la política antidroga; reactivando la erradicación forzosa en Alto Huallaga en 1996 e incluyendo dentro de sus herramientas la interdicción aérea (Rojas, 2005). En este periodo la erradicación forzosa aumenta significativamente en Perú, pasando de erradicar 2.240 Ha en 1994 a erradicar 14.733 Ha en 1999 (Figura 2).

Durante aquella década, en Perú se vivieron grandes cambios para el negocio del narcotráfico; entre ellos, el debilitamiento del grupo terrorista Sendero Luminoso en la primera mitad de la década de los noventa, y el estancamiento de los precios y la producción de hoja de coca en el país en la segunda mitad de la década (Rojas, 2005). Entre 1990 y 1994 los cultivos de coca en Perú

⁷ Vale la pena aclarar que en este trabajo – por términos prácticos- se denomina *Primera etapa* al periodo comprendido entre 1990-2000 de las tendencias de cultivos de hoja de coca en los tres países, lo cual es diferente a las etapas del narcotráfico conocidas en la literatura. En este caso, tanto el periodo del *Narcoterrorismo* como el periodo de *Subordinación de los narcotraficantes a los guerreros*, son etapas que cronológicamente se ubican en el periodo que en este trabajo denominamos *primera etapa*.

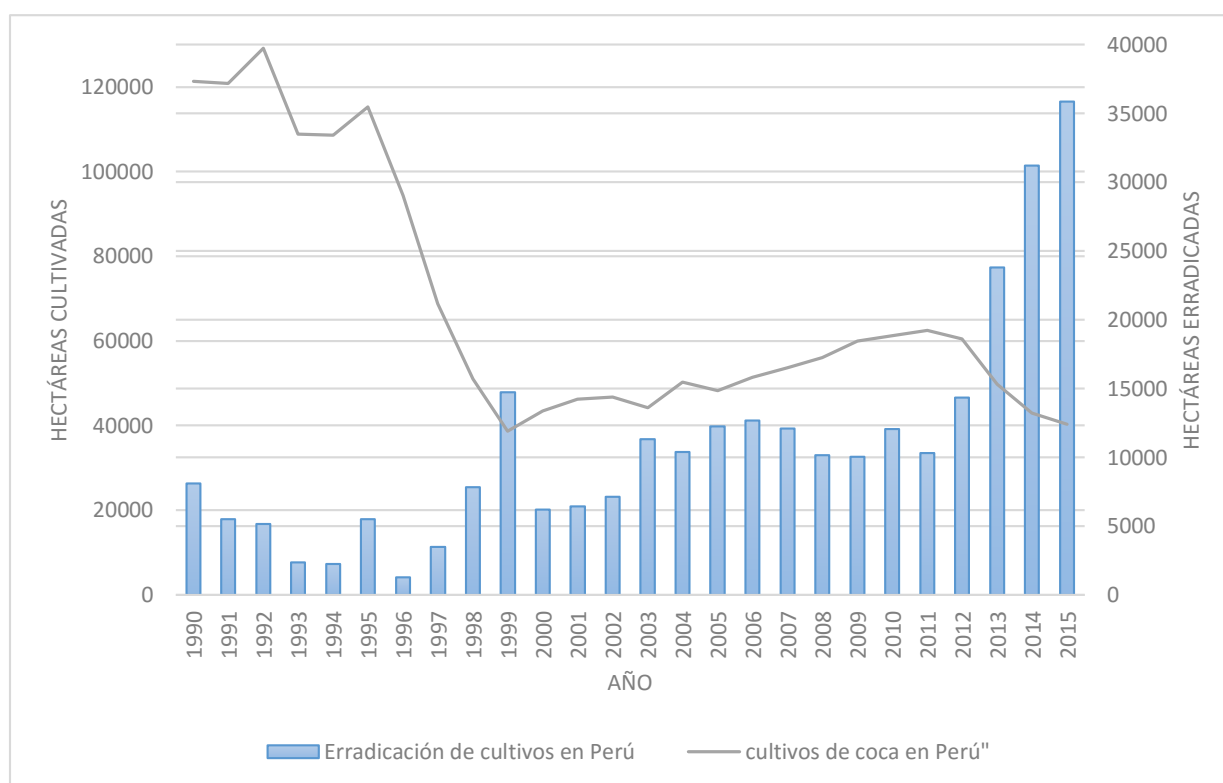
⁸ Duncan (2005) se refiere a los *Guerreros* como una especie de ejércitos regionales ubicados en las zonas de producción, y más específicamente a los grupos paramilitares AUC (Autodefensas Unidas de Colombia), y guerrillas FARC(Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia) y ELN (Ejército de Liberación Nacional).

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

decrecieron a una tasa promedio anual de -2.7%, pasando de cultivar 121.300 Ha en 1990 a 108.600 Ha en 1994. Posteriormente, la caída de la producción se profundiza y los cultivos de hoja de coca en Perú se desaceleran a una tasa promedio anual del -12% en lo que quedaba de la década, alcanzando su nivel de producción más bajo en 1999 con 38.700 Ha (Figura 2). Esta reducción estuvo acompañada por una fuerte reducción de los precios y minimización de la demanda hoja de coca desde 1995, donde la hoja de coca no tuvo cotización en el mercado local y el precio permaneció por debajo de los costos de producción, provocando que gran porcentaje de agricultores abandonara la actividad ilícita (UNODC, 2002).

Figura 2. Producción de Hoja de Coca VS Erradicación de cultivos en Perú, 1990-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Monitoreo de Cultivos de Hoja de Coca en Perú

UNODC(1998,2001,2003,2006,2015, 2016)

En Bolivia, la ley 1008 de 1988, planteaba los lineamientos de la lucha contra las drogas en el país; en esta establecía que la zona de producción tradicional, Yungas de la Paz, debía abastecer la demanda de consumo local con un máximo permitido de 12.000 Ha por año, mientras que las demás zonas de producción en el país estarían sujetas a la erradicación. Durante su aplicación, el gobierno de Bolivia tuvo que soportar las presiones internacionales, de quienes exigían el aumento de la erradicación de los cultivos y por otro lado, la fuerte resistencia de los campesinos productores de coca sujetos a la erradicación (Laserna, 2009). Como consecuencia, Bolivia presentaba un escenario de estabilidad en la producción de hoja de coca y un bajo ritmo de erradicación; entre 1991 y 1996 el área cultivada fue alrededor de 47.600 Ha por año, y la erradicación durante el mismo periodo fue en promedio de 5.300 Ha por año, llegando incluso a un mínimo de 1.100 Ha erradicadas en 1994. (Figura 3).

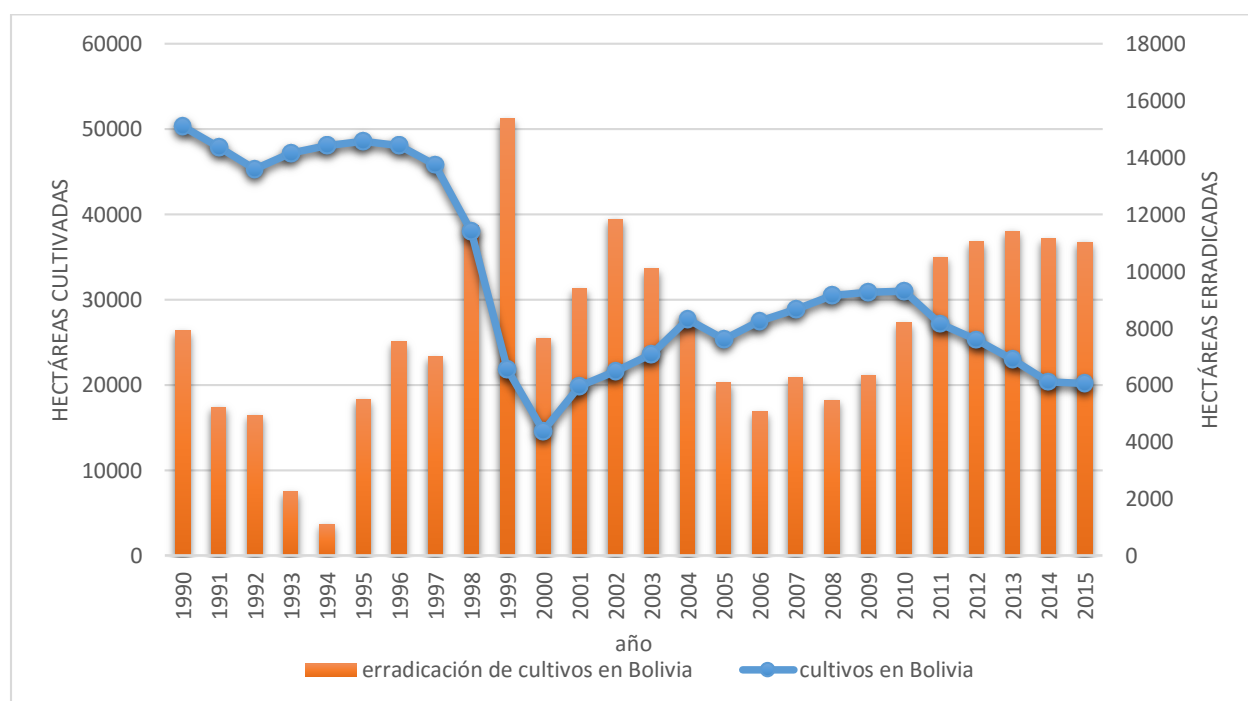
Esta situación, llevo al gobierno de Bolivia a crear un plan para sacar al país del circuito del narcotráfico, el Plan Dignidad. En 1997, dicha estrategia nació como resultado del Dialogo Nacional convocado por el gobierno del entonces presidente de Bolivia Hugo Banzer, y se propuso eliminar la coca excedentaria que estuviera por fuera de la cuota legal de las 12.000 Ha, y de las zonas de producción previamente autorizadas (Laserna, 2009). La aplicación de la política fue

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

fuerte y durante tres años continuos desde 1998 a 2000, logró reducir el área cultivada considerablemente. (Figura 3).

Figura 3. Producción de hoja de coca vs Erradicación de cultivos en Bolivia. 1990-2015.



La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Monitoreo de Cultivos de Hoja de Coca en Bolivia UNODC (1998, 2002, 2006, 2010, 2014, 2015, 2016)

El fortalecimiento de los grupos armados ilegales, la sustitución de los grandes carteles por micro carteles, y la fuerte represión aplicada en Perú y Bolivia durante la década de 1990, propiciaron el escenario para que se produjera gradualmente la transición de cultivos de coca hacia el territorio colombiano, especialmente a los departamentos de Putumayo, Guaviare y Caquetá. De esta manera, los narcotraficantes dejaron de importar la base de coca procedente de Bolivia y Perú, para sustituirla por la producida en las regiones colombianas, convirtiendo a Colombia en el principal productor de hoja de coca en el mundo, al finalizar la década de los noventa.

5.2 Segunda etapa.

La segunda etapa, comprendida por la primera década del siglo XXI, presenta una reversión de las tendencias de cultivos de hoja de coca en los tres países. En esta etapa, son varios los factores que aportaron a este cambio de tendencia, entre ellos; las movilizaciones sociales a principios del siglo XXI por parte del sector cocalero en Perú y Bolivia, y la implementación del Plan Colombia como estrategia para frenar el crecimiento de los cultivos en el país⁹.

⁹ El plan Colombia como estrategia integral de lucha contra el narcotráfico en Colombia, trajo consigo el fortalecimiento de las fuerzas públicas en el país: Policía, Ejército, Armada y Fuerza Aérea, lo cual inclinó la balanza de la guerra a favor del Estado Colombiano. Este panorama fue totalmente contrario a lo ocurrido en la década de los noventa, donde las guerrillas de las Farc habían logrado sus mayores victorias militares. 15 años de un ambicioso plan que le dio la vuelta a la guerra en Colombia. (2016, Enero 31)

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Tanto en Bolivia como en Perú, la protesta social nace como resultado de la militarización que implicó la fuerte erradicación en ambos países en la década de los noventa. En el caso de Bolivia, las movilizaciones lograron desestabilizar su gobierno, hasta forzar al presidente Gonzalo Sánchez renunciar a su cargo en el año 2003. Más adelante, las conversaciones dadas entre el gobierno y las comunidades productoras de hoja de coca en Bolivia, permitieron consolidar una serie de reformas; entre ellas la autorización de un cato¹⁰ por familia dentro de la región habitada por las seis federaciones campesinas del país (Giacoman,2010).

Las revueltas sociales y el debilitamiento de las políticas represivas del gobierno a principios del siglo XXI trajeron como resultado el incremento de los cultivos en Bolivia, pasando de 14.600 Ha en 2000 a 27.500 Ha en 2006, con un crecimiento promedio de 9.5% anual. Al tiempo, la erradicación descendió; y se pasó de erradicar 20.089 Ha en 2003 a 10.089 Ha en 2006 (Figura 3). Este bajo ritmo de erradicación, se dio en parte a la intención del gobierno de Bolivia por conciliar con las comunidades campesinas, acordando que la erradicación debía ser voluntaria y no forzosa como en periodos anteriores (Laserna, 2009). Pero, la implementación de esta estrategia no logro impedir el crecimiento del área cultivada en Bolivia durante el Gobierno de Carlos Meza (2003-2005).

Por su parte, en Perú el impacto de la reducción de precios de la hoja de coca y la fuerte erradicación que se implementó al finalizar el siglo XX, trajo efectos devastadores para la economía de estos agricultores, lo cual desencadenó las primeras movilizaciones del sector cocalero en el país. La protesta social presiona a los gobiernos sucesores de Fujimori a iniciar negociaciones con los agricultores cocaleros durante la primera década del siglo XXI, quienes

¹⁰ El Cato es una medida de superficie. En el Chapare tiene 40 por 40 metros aproximadamente, de modo que 6 catos hacen cerca de una hectárea.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

exigían entre otras cosas; la suspensión inmediata de la erradicación forzosa durante el dialogo y el reemplazo de la erradicación por una reducción gradual y concertada con participación de los cocaleros (Rojas, 2005).

Pero estos gobiernos, en especial el de Alejandro Toledo, no solo tuvieron que soportar la presión de las movilizaciones cocaleras, sino que también debían sobrellevar las exigencias del gobierno estadounidense por mantener la erradicación de coca como eje central de la política¹¹, tal como lo había logrado el anterior gobierno. Tras varios intentos de negociación con los agricultores, entre 2001 y 2006, el gobierno de Alejandro Toledo, en un principio calmó un poco la protesta social, pero la imposibilidad de llegar a acuerdos concretos dadas las demandas del gobierno estadounidense, provocaron tensiones durante todo el periodo (Rojas, 2005).

Entre tanto, el área cultivada de hoja de coca en Perú empezó a incrementar gradualmente, pasándose de cultivar 38.700 ha en 1999 a 51.400 ha en 2006 y 60.400 ha en 2012; creciendo a una tasa implícita del 4% entre 1999 y 2006, y a una tasa de 3,5 % entre 1999 y 2012 (véase Figura 2). Esta tendencia creciente de los cultivos, se acompañó de un incremento progresivo de los precios de la hoja de coca en el país, cuyo precio promedio fue de 2,8 dólares por Kilogramo entre 2000 y 2006, comparado con los 0,8 \$/Kg en que se cotizaba en 1997. (UNODC, 2013).

En el caso de Colombia, el fortalecimiento militar de los grupos armados ilegales y el crecimiento del área cultivada con hoja de coca en el país al finalizar la década de 1990, trajo consigo la modernización del Ejército Nacional colombiano y la implementación del Plan Colombia en el año 2000. El propósito de esta estrategia antinarcóticos era combatir el tráfico ilegal de drogas desde Colombia y frenar el crecimiento de cultivos de hoja de coca en el país, a través de la ayuda

¹¹ En septiembre de 2002 se firmó un convenio antidrogas con el gobierno estadounidense denominado la hora de “Coca Cero”. En él, se proponía alcanzar la erradicación definitiva de los cultivos de hoja de coca durante los próximos 5 años en Perú.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

económica del Gobierno estadounidense. La ayuda consistió en la provisión de armas, asistencia militar a las fuerzas armadas y a la Policía colombiana, suministros para la erradicación de hoja de coca, la polémica aspersión aérea, entre otras, incluidas variables de inversión social, aunque con un claro sesgo hacia el componente militar.

Según cifras del Departamento Nacional de Planeación, entre 2002 y 2005 Estados Unidos otorgó alrededor de US\$3.800 millones al gobierno colombiano para la guerra contra la producción y el tráfico de drogas, mientras que Colombia gastó alrededor de US\$6.900 millones durante el mismo período. Cerca de la mitad del gasto colombiano y tres cuartas partes de la asistencia estadounidense se destinó a la financiación del componente militar de la guerra contra la producción, el tráfico de drogas y las organizaciones criminales asociadas con estas actividades. De hecho, ambos países gastaron, en promedio, US\$1.200 millones por año entre 2002 y 2005 en el componente militar del Plan Colombia, monto que corresponde a 1,5 puntos del Producto Interno Bruto (PIB) colombiano de ese mismo período (Mejía y Restrepo, 2008).

Entre 2000 y 2006 los cultivos de hoja de coca en Colombia se redujeron a una tasa promedio del -11.5% anual, pasando de cultivar 163.300 Ha en el año 2000 a 78.000 Ha en 2006, y entre 2007 y 2012 se redujeron al mismo ritmo, pasando de 98.899 Ha en 2007 a 47.790 Ha en 2012. Mientras que la aspersión aérea y erradicación manual en el país crecía en grandes cantidades, logrando su punto más alto en el año 2006 con 172.026 Ha asperjadas vía aérea y 41.346 Ha erradicadas manualmente. (Figura 4).

Hasta 2012, el panorama de los cultivos de hoja de coca en Perú, Bolivia y Colombia dio un vuelco total; y en el mismo año, Perú se convirtió nuevamente en el principal productor del alcaloide con un total de 60.400 Ha, Colombia en el segundo con 47.790 Ha y Bolivia tercero con 25.300 Ha.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

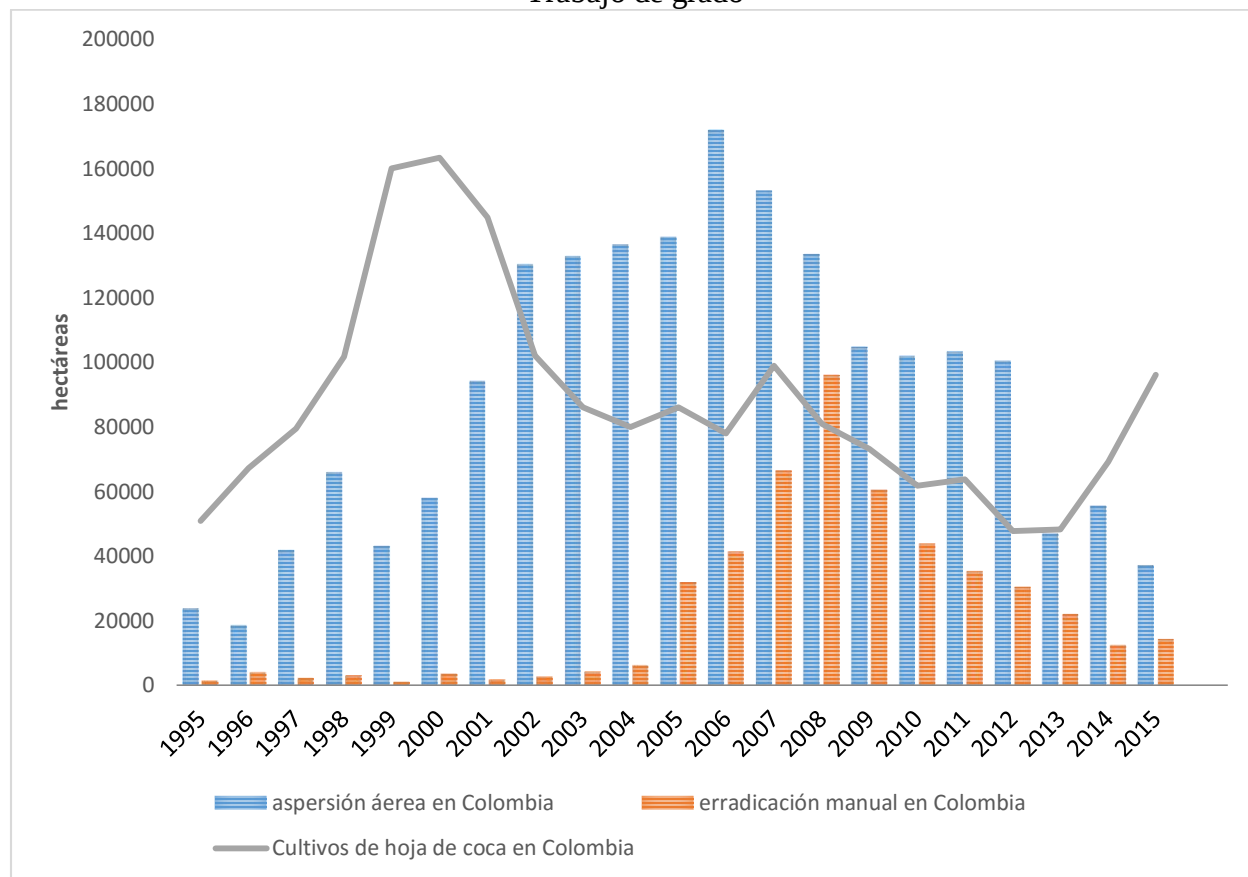
McDermott (2013) sugiere al menos cuatro razones por las cuales Perú se convirtió en el principal productor: los esfuerzos de erradicación en Colombia, la falta de una estrategia coherente por parte del Gobierno peruano, la debilidad institucional, la corrupción y la aparición de nuevos actores criminales en la región del Perú.

Esta reversión de tendencias demuestra la capacidad de respuesta empresarial del narcotráfico frente a la aplicación de políticas represivas, en este caso del Plan Colombia. Soberon (2009) explica que el ritmo de crecimiento constante de los cultivos en Bolivia y Perú durante la primera década del siglo XXI, no fue tan acelerado como el ritmo en que crecieron los cultivos en Colombia durante la década de 1990, dado que esta vez el incremento de cultivos de hoja de coca fue fragmentado en pequeñas parcelas, donde es más difícil la interdicción y el área sembrada es reemplazada por la productividad de los cultivos.

Figura 4. *Cultivos de Hoja de Coca Vs Erradicación y Aspersión Aérea en Colombia, 1995-2015*

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Monitoreo de Hoja de Coca en Colombia UNODC (1998, 2002, 2006, 2010, 2015, 2016).

McDermott (2013) expone que, así como los carteles de Cali y Medellín impulsaron el crecimiento de los cultivos antes de la década de los noventa en Perú, se cree que la presencia del Cartel de Sinaloa y la mafia rusa en el país, impulsó el crecimiento de los cultivos de coca en Perú durante la primera década del siglo XXI. Esto teniendo en cuenta que como proveedor de la materia prima para la cocaína, Perú ofrecía un ambiente más seguro y con menor resistencia para el desarrollo de actividades criminales que Colombia, país donde la política antidroga se había endurecido.

5.3 ¿Hacia una nueva recomposición?

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Descriptivamente, durante la primera década del siglo XXI, la hipótesis del efecto globo al parecer volvió a funcionar, ubicando nuevamente a Perú como principal productor de hoja de coca en el mundo. Aunque este posicionamiento se mantuvo solo durante 2012 y 2013, porque en el año 2014, Colombia volvió a recuperar la primera posición con una producción de 69.132 Ha cultivadas de hoja de coca, comparada con las 48.189 ha que se cultivaron en el país en el año 2013. Este hecho lleva a preguntarnos, si dicho desplazamiento da lugar a una nueva etapa de recomposición del área cultivada con hoja de coca en la región andina; ¿cuáles han sido los factores que motivaron este desplazamiento?

Según el último informe Mundial de Drogas de 2016 (WDR 2016 por sus siglas en inglés) presentado por la UNODC, se atribuye el reciente incremento de cultivos de hoja de coca en Colombia al aumento de las expectativas de los agricultores, quienes podrían llegar a beneficiarse de programas de desarrollo alternativo, producto de las negociaciones del proceso de Paz iniciadas en el año 2012, entre las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia) y el Gobierno de Colombia. Así como también, atribuyen la reducción del 31% en Perú entre 2011 y 2014, y la reducción del 34 % del área cultivada en Bolivia entre 2010 y 2014 a los esfuerzos de erradicación forzosa y logros en materia de desarrollo alternativo en estos países durante el mismo periodo. En Perú los esfuerzos de erradicación forzosa pasaron de 14.319 Ha a 35. 868 Ha entre 2012 y 2014, mientras que en Bolivia, la erradicación pasó de 6.341 Ha a 11. 144 Ha entre 2009 y 2014 (véase Figura 2 y Figura 3).

A su vez, al finalizar la década del 2000, en Colombia el programa de aspersión aérea perdió importancia como herramienta central de la política antidrogas del país, y desde el año 2007 empezó a descender el número de hectáreas asperjadas, pasando de asperjar 153.134 Ha en el año 2007 a 55.554 Ha en 2014. Más adelante, conjuntamente la erradicación manual también empezó

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

a descender en Colombia, pasándose de erradicar 96.003 Ha en 2008 a 12.496 Ha en el año 2014 (Figura 4), presentando una reducción total del área erradicada del 69 % entre 2007 y 2014, y una variación del 59% entre 2009 y 2014. Este cambio de tendencia de la política de represión en Colombia se da como resultado de la aplicación de la segunda fase del Plan Colombia, también conocido como Acción integral (Isacson y Poe, 2009).

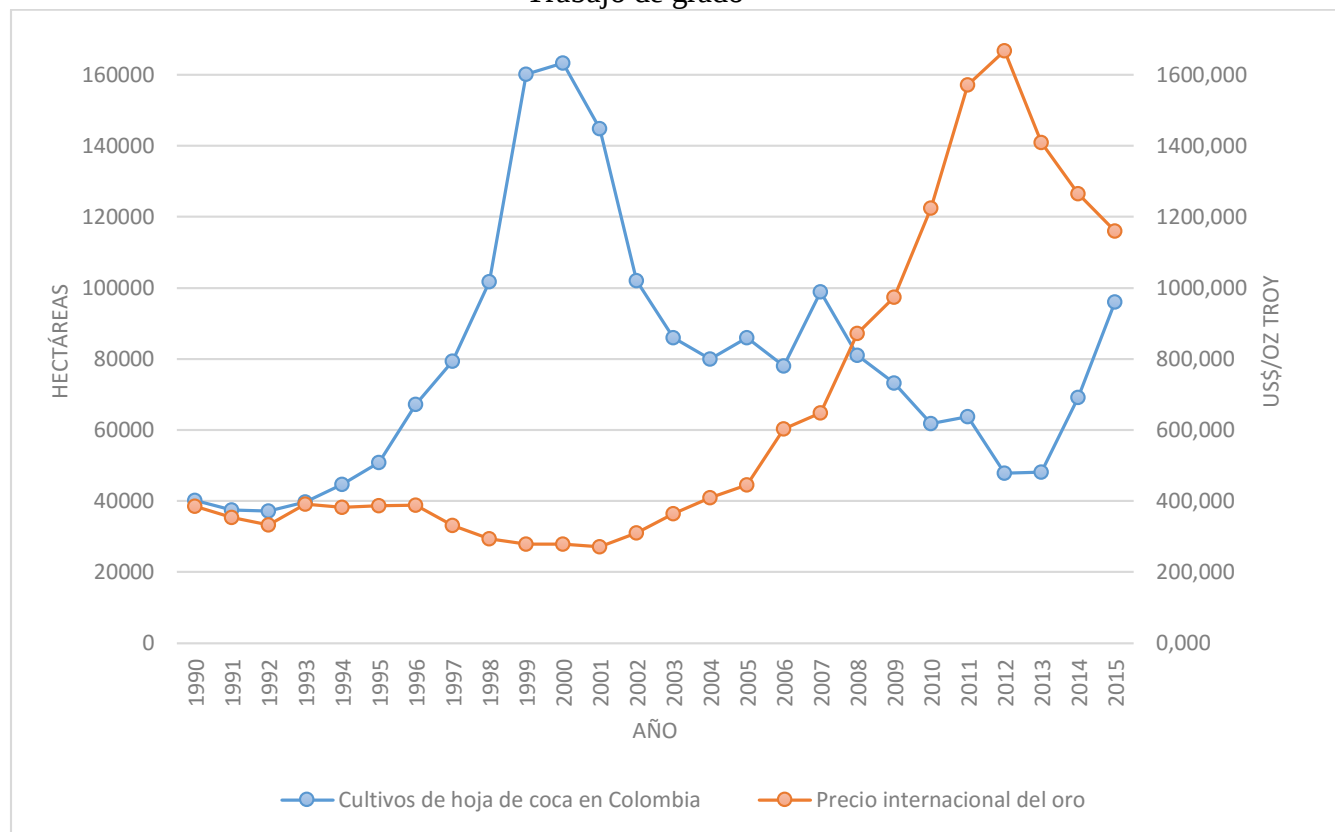
Según Isacson y Poe (2009), la nueva fase del Plan Colombia era la combinación de proyectos militares y de desarrollo, llevados a cabo en las mismas áreas geográficas de la primera fase, pero con la diferencia de que los paquetes de ayuda de los Estados Unidos serían cada vez más pequeños y de menor componente militar. Desde 2007, el cambio en la asistencia desde Estados Unidos se da como resultado de la toma del control del Partido Democrático al Congreso estadounidense. La ayuda militar y policial para 2008 y 2009 se redujo en más de \$150 millones, afectando principalmente al programa de fumigación aérea, mientras que se incrementaron en \$100 millones los recursos destinados al desarrollo, la reforma judicial, los derechos humanos y la ayuda humanitaria. Lo cual describe el giro que dio la política antidroga en Colombia al finalizar la primera década del siglo XXI, y parte de la segunda década del mismo¹².

Figura 5. Precio internacional del oro Vs Cultivos de hoja de coca en Colombia. 1990-2015.

¹² Programa Proyectos Productivos (PPP) y Estrategia de Graduación con el objetivo de mejorar la productividad, el empleo y las oportunidades económicas e ingresos de las familias que dependían o se encuentran en riesgo de vincularse a la producción de cultivos ilícitos (2003-2016)-Programa Familias Guardabosques (PFGB): incentivos económicos condicionados y acompañamiento integral (2003-2013).-La propiedad de la tierra como base de la legalidad (2009- a la fecha). Entre otros programas con enfoques más sociales que la primera fase del Plan Colombia.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado



Fuente: elaboración propia a partir de la información de UNODC y SIMCO (Sistema de información Minera Colombiano)

Adicional a la reducción del programa de aspersión aérea y de erradicación forzosa en Colombia, McDermott (2015) atribuye el incremento reciente de los cultivos de hoja de coca en el país a la reducción de los precios internacionales del oro entre 2012 y 2014, el cual pasó de cotizarse en US\$1668 /OZ TROY en 2012 a US\$1160,150 / OZ TROY en 2014. (véase Figura 5). Según el codirector de InSight Crime, cuando el precio internacional del oro se incrementó fuertemente entre 2001 y 2012, muchos trabajadores informales de la hoja de coca conocidos como “raspachines,” reemplazaron su actividad económica de subsistencia por la minería ilegal e informal, pero el reciente descenso de estos precios, provocó nuevamente un traslado de actividad, lo que trajo como resultado un incremento de los cultivos de hoja de coca en el país.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

El tema de la minería ilegal es un tema muy reciente tratado en los informes presentados por la UNODC, y por tanto es un tema del que se dispone poca información. Aunque, el programa de monitoreo de actividades ilícitas implementado por UNODC se encuentra adelantando un estudio dirigido a la relación entre los cultivos ilícitos y la explotación ilegal del oro. Por lo pronto, los resultados de los informes de monitoreo dejan ver una relación como mínimo a nivel geográfico entre cultivos ilícitos y actividades mineras recientes en Colombia; por ejemplo, en el departamento de Bolívar, municipios como el Bagre y Nechí donde la minería ilegal ha cobrado importancia, la tendencia del área sembrada con coca ha sido decreciente. De igual forma que en el pacífico colombiano, aunque se observa un aumento del área sembrada con coca, las regiones identificadas con minería se localizan en áreas con tendencia a la reducción o estabilidad de cultivos de hoja de coca (Barbacoas y Maguí en Nariño, Timbiquí y Guapí en el Cauca y en el norte de Buenaventura en el Valle del Cauca).

Se conoce que, por ser un fenómeno relativamente reciente, la minería ilegal carece de control por parte del Estado, tal como lo tienen delitos relacionados con cultivos ilícitos y narcotráfico, lo que la convierte en una actividad rentable y de menor riesgo. Wagner (2016) explica que los grupos criminales aprovecharon estas características de la explotación ilegal del oro, para tomar control de las regiones abandonadas por el Estado y poder financiar sus actividades a través del lucro de la minería ilegal. Este hecho implica que las mismas regiones donde se han venido desarrollando los cultivos de hoja de coca, siguen siendo atractivas para desarrollar actividades extractivas al margen de la ley, y que además de ser atractivas para las organizaciones criminales, también lo son para aquellos agricultores que se dedican a los cultivos ilícitos, más que por convicción, como estrategia para preservar sus vidas.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

En síntesis, la reducción del programa de erradicación forzosa en Colombia, la intensificación de los esfuerzos de erradicación forzosa en Bolivia y especialmente en Perú, y la reducción reciente de los precios internacionales del oro, son hechos que se suman al incremento del 44% de los cultivos de hoja de coca en Colombia entre 2013 y 2014, y un incremento del 38% de los cultivos de hoja de coca en Colombia entre 2014 y 2015. Estas características son muy similares a las ocurridas en las anteriores etapas, lo cual son bases descriptivas suficientes para indicar que nos encontramos nuevamente en una etapa de recomposición de los cultivos de hoja de coca en la región andina. Así, la hipótesis del efecto globo vuelve a explicar en buena medida la dinámica de los cultivos de hoja de coca en los tres principales productores del mundo (Perú, Bolivia y Colombia).

6. Metodología empírica

6.1. Los datos

A la hora de realizar investigaciones sobre economías ilegales, se debe advertir la susceptibilidad de los datos a errores de medición. Esto es debido a que la naturaleza de estas economías hace difícil la recolección de información confiable, dados los intereses de los actores ilegales por mantenerla oculta. Sin embargo, para el caso de la producción de hoja de coca, los informes de Monitoreo de Cultivos ilícitos presentados por UNODC anualmente resulta ser la fuente más confiable de información. La entidad asegura que la recolección de información en cada país miembro se hace de conformidad con los estándares internacionales metodológicos, lo que permite que la información sea comparable entre países, utilizando tecnologías de sensores remotos y

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

sistemas de información geográfica, combinado con evaluaciones de campo para calcular la ubicación y extensión de las áreas con cultivos de hoja de coca.

El área cultivada con hoja de coca está calculada en hectáreas, al igual que la erradicación forzosa y la aspersión aérea en los tres países. Siguiendo a Raffo, Castro y España (2016), las variables clave para la prueba de hipótesis de la existencia de efectos globo en la región andina durante el periodo comprendido entre 1990-2015, son las variables que corresponden a la suma del total de hectáreas cultivadas para los dos países vecinos productores de cada país; es decir, para el caso de Colombia, la variable corresponde a la suma de las hectáreas cultivadas en Perú y Bolivia, para el caso de Perú, la suma de las hectáreas cultivadas en Bolivia y Colombia, y para Bolivia, la suma del total de hectáreas cultivadas en Perú y Colombia. Estas variables, denominadas por los autores, *variables de efecto globo*, se utilizan en las ecuaciones que explican el total de hectáreas cultivadas con hoja de coca en cada país con el fin de identificar si existe una relación significativa e inversa entre las hectáreas cultivadas de los tres principales productores de hoja de coca en el mundo. Dicha variable fue utilizada previamente por Moreno et al. (2003). para el caso de Colombia, donde se identificó que para el periodo 1987-2001 existía una relación inversa entre las hectáreas cultivadas con hoja de coca en Colombia versus el total de hectáreas cultivadas en Perú y Bolivia.

Por otra parte, con el ánimo de evaluar la política de represión implementada en los tres países durante el periodo de estudio se sigue a Raffo, Castro y España (2016), quienes además de incluir la variable de erradicación forzosa y aspersión aérea como variables de evaluación de política, incluyen variables dummy para representar los periodos de fuerte represión que se implementaron en cada país; variables que toman el valor de uno durante los años que significaron mayores niveles de erradicación y cero en los que no (las variable dummy para cada país se describen en la Tabla 1). Cabe resaltar que, con el fin de evitar el sesgo de simultaneidad entre la variable hectáreas

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

cultivadas y la variable hectáreas erradicadas, la variable de erradicación forzosa para cada país productor es rezagada un periodo, permitiendo evaluar el impacto de la erradicación previamente ejecutada sobre el área cultivada en cada país en un periodo determinado de tiempo.

-A diferencia del trabajo referente, la serie de precios de clorhidrato de cocaína en el mercado de Estados Unidos fue obtenida del informe presentado por la Oficina Nacional de Políticas para el Control de Drogas de la Casa Blanca (ONDCP según sus siglas en inglés), aunque es la serie de precios más actualizada, la información se encuentra disponible solo hasta el año 2012¹³. De esta manera, para complementar el análisis se incluye la variable precio internacional del oro, serie disponible desde 1990 hasta 2015 tomada de SIMCO (Sistema de Información Minero Colombiano), la cual por términos de comparación es calculada en dólares de 2012.

Es importante apuntar que, en su totalidad las variables del modelo se han transformado a través de la función de logaritmo natural, a excepción de las variables dummy creadas para los tres países, esto con el fin de obtener series de tiempo más simétricas y obtener las elasticidades unitarias de cada variable explicativa sobre el total de hectáreas cultivadas en cada país. La lista de la totalidad de variables que se utilizaron en el modelo junto con su respectivo signo esperado, se describen a continuación en la Tabla 1.

¹³ Es importante aclarar que, dado que los datos sobre precios y cantidades consumidas son escasos, y la última serie disponible sobre los precios de clorhidrato de cocaína está hasta el año 2012, la variable precio de clorhidrato de cocaína no fue incluida en el modelo econométrico desarrollado. de esta manera no se sacrifican años de estudio dentro de la investigación y se actualiza el análisis de efectos globo en la región andina hasta el año 2015. Futuras investigaciones podrían incluir esta variable de acuerdo a la disponibilidad de datos.

Tabla 1. Descripción de variables modelo SUR 1990-2015

<i>Variable</i>	<i>Definición</i>	<i>Signo esperado</i>
LNP1usaIDA_t	Logaritmo natural del Precio promedio de cocaína en Estados Unidos al por menor en Dólares de 2012 (Dólares/Gramo). Fuente: Institute for Defense Analyses, Paper (IDA) P-4369. (1990-2012)	+
lnHCcol_t	Logaritmo natural del área cultivada de hoja de coca en Colombia (Hectáreas) (1990-2015). Fuente: UNODC	N/A
LNHCbolper_t	Logaritmo natural del área cultivada con hoja de coca en Perú y Bolivia (Hectáreas) (1990-2015). -Fuente: UNODC	-
LNecol_{t-1}	Logaritmo natural del área erradicada de hoja de coca en Colombia rezagado un periodo (erradicación manual y aspersión aérea) (1990-2015) Fuente: UNODC	-
dummycol_t	Variable dummy que capta la política implementada durante la primera fase del Plan Colombia entre 2001-2007(toman el valor de 1 entre 2001-2007)	-
lnHCbol_t	Logaritmo natural del área cultivada de hoja de coca en Bolivia (Hectáreas) (1990-2015). Fuente: UNODC	N/A
LNHCcolper_t	Logaritmo natural del área cultivada con hoja de coca en Perú y Colombia (Hectáreas) (1990-2015). Fuente: UNODC	-
LNebol_{t-1}	Logaritmo natural del área erradicada de hoja de coca en Bolivia rezagado un periodo (erradicación manual) (1990-2015) Fuente: UNODC	-
dummybol_t	Variable dummy que capta la política de fuerte represión implementada por el presidente Hugo Banzer entre 1998-2000 en Bolivia. (toman el valor de 1 entre 1998-2000)	-
lnHCper_t	Logaritmo natural del área cultivada de hoja de coca en Perú (Hectáreas) (1990-2015). -Fuente: UNODC	N/A
LNHCcolbol_t	Logaritmo natural del área cultivada con hoja de coca en Bolivia y Colombia (Hectáreas) (1990-2015).- Fuente: UNODC	-
LNeper_{t-1}	Logaritmo natural del área erradicada de hoja de coca en Perú rezagado un periodo (erradicación manual) (1990-2015) Fuente: UNODC	-
dummyper_t	Variable dummy que capta la política de fuerte represión implementada durante- el gobierno de Fujimori 1995-2000 en Perú. (toman el valor de 1 entre 1995-2000)	-
LNPoroint2012_t	Logaritmo natural del precio internacional del oro Dólares/onza Troy (1990-2015) calculada en dólares de 2012. -Fuente: Bolsa de M Londres (LME) y Kitco. Ministerio de Minas Colombia	-

Fuente: elaboración propia. Construida a partir de información de UNODC e IDA.

6.2 Especificación general del modelo econométrico.

La metodología SUR es utilizada en los casos en que en un sistema de ecuaciones aparentemente no se presenta simultaneidad entre las mismas, pero los errores aleatorios de cada ecuación presentan algún grado de correlación contemporánea entre ellos. Lo cual significa que existen factores no observables que son comunes entre las ecuaciones del sistema haciendo que exista algún tipo de movimiento simultáneo entre todas las ecuaciones. Estas correlaciones implícitas entre los términos de error hacen que la estimación de cada ecuación de manera independiente a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) resulte menos eficiente¹⁴, que la estimación a través de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), metodología utilizada en los modelos SUR (Greene, 2002).

A continuación, suponemos un sistema de ecuaciones de la siguiente forma:

$$y_{1i} = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_{1i}$$

$$y_{2i} = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_{2i}$$

$$y_{3i} = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_{3i}$$

$$\vdots$$

$$y_{Mi} = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_{Mi}$$

$$Y_i = X_i \beta_i + U_i \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

Matricialmente representado de la siguiente manera;

¹⁴ El supuesto de eficiencia implica que los parámetros estimados mediante MCO son los que tienen la varianza más pequeña de entre todos los alternativos posibles de la familia de los insesgados.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

$$\begin{matrix} & \text{Trabajo de grado} \\ \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_M \end{bmatrix}; (2) \end{matrix}$$

Donde existen M ecuaciones aparentemente no relacionadas y T observaciones para estimar el sistema de ecuaciones. Los vectores Y y U son de orden $(T \times 1)$, X es una matriz de orden $(T \times K_m)$, siendo K_m el número de variables exógenas en la m-ésima ecuación y β_m el vector de estimadores de orden $(K_m \times 1)$.

La formulación de los términos de error del sistema de ecuaciones es la siguiente:

$$E[u_i u_j] = \sigma_{ij} I_T \quad i \neq j \quad (3)$$

$$E[u_i u_j | X_1, X_2 \dots X_M] = \sigma_{ij} I_T = \Omega \quad (4)$$

Siendo Ω la matriz de varianza covarianza representada matricialmente de la siguiente manera;

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I & \sigma_{12}I & \cdots & \sigma_{1M}I \\ \sigma_{21}I & \sigma_{22}I & \cdots & \sigma_{2M}I \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1}I & \sigma_{M2}I & \cdots & \sigma_{MM}I \end{bmatrix} \quad (5)$$

El estimador de MCG resulta más eficiente que el de MCO debido a que las ecuaciones están vinculadas a través de los errores aleatorios, de ahí el nombre de regresiones aparentemente no relacionadas. Pero si estas no están relacionadas, es decir $\sigma_{ij} = 0$ para $i \neq j$, entonces el estimador de MCG no sería el más conveniente, y la estimación por MCO sería idéntica a la estimación de MCG (Greene, 2002). De ahí que, a mayor correlación entre los términos de error, mayor es la ganancia de la estimación a través de MCG.

En el caso de la producción de hoja de coca en la región Andina, la metodología SUR resulta ser apropiada. Esto es, debido a que capta, a través de las correlaciones entre los términos de error de

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

las ecuaciones que explican el total de hectáreas cultivadas de hoja de coca en los tres países (Colombia, Perú y Bolivia), movimientos simultáneos que implican la presencia de efectos globo en la región andina (Raffo, Castro y España, 2016). De esta manera, suponemos un sistema de ecuaciones con $M=3$ y $T=26$; que explican el total de hectáreas cultivadas con hoja de coca en Colombia, Bolivia y Perú entre 1990 y 2015 representadas matricialmente de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} HC_{col} \\ HC_{bol} \\ HC_{per} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{col} & 0 & 0 \\ 0 & X_{bol} & 0 \\ 0 & 0 & X_{per} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{col} \\ \beta_{bol} \\ \beta_{per} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_{col} \\ \mu_{bol} \\ \mu_{per} \end{bmatrix} \quad (6)$$

De esta manera, cada ecuación del sistema de ecuaciones SUR se describe a continuación:

$$\ln HC_{col_t} = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HC_{bol_{per_t}} + B_4 * LNE_{col_{t-1}} + B_5 * dummy_{col_t} + \mu_t \quad (7)$$

$$\ln HC_{bol_t} = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HC_{col_{per_t}} + B_4 * LNE_{bol_{t-1}} + B_5 * dummy_{bol_t} + \mu_t \quad (8)$$

$$\ln HC_{per_t} = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HC_{col_{bol_t}} + B_4 * LNE_{per_{t-1}} + B_5 * dummy_{per_t} + \mu_t \quad (9)$$

6.3 Resultados

En la Tabla 2 se muestran los resultados del modelo SUR aplicado, cuyas variables dependientes corresponden al total de hectáreas cultivadas con hoja de coca en Colombia, Bolivia y Perú durante 1990-2015 transformadas en logaritmos. Las variables independientes de cada ecuación –para cada

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

país- disponibles para el mismo periodo de tiempo (1990-2015) corresponden a; la variable precio internacional del oro calculada en dólares de 2012 (común para los tres países), las variables de *efecto globo*¹⁵ definidas para cada país, la variable de erradicación forzosa y las variable dummy delimitadas en la Tabla 1, todas a excepción de las variables dummy, transformadas por la función logaritmo natural. De igual manera, gracias a que el programa estadístico Stata 12 permite visualizar el Test de independencia de los errores Breusch-Pagan y la matriz de correlación de los errores en la salida del modelo SUR, en la Tabla 2 también se puede observar estos dos importantes estadísticos, los cuales son indispensables para identificar si la utilización del modelo SUR es la más adecuada.

Tabla 2. Modelo SUR con variables de efecto globo 1990-2015

variables	$\ln HCcol_t$	$LN Ecol_{t-1}$	$dummycol_t$	$LN Poroint2012_t$	$LN HCbolper_t$	R^2
Ecuación 7	variable dependiente	0.089 (0.019)***	-0.194 (.0624)***	-0.247 (.029)***	-0.877 (0.099)***	0.89
variables	$\ln HCbol_t$	$LN Ebol_{t-1}$	$dummybol_t$	$LN Poroint2012$	$LN HCcolper_t$	R^2
Ecuación 8	variable dependiente	-0.360 (0.074)***	-0.059 (0.156)	-0.1602 (0.055)***	-0.989 (0.414)**	0.60
variables	$\ln HCper_t$	$LN Eper_{t-1}$	$dummyper_t$	$LN Poroint2012$	$LN HCcolbol_t$	R^2
Ecuación 9	variable dependiente	-0.066 (0.055)	0.068 (0.085)	-0.222 (0.045)***	-1.654 (0.190)***	0.68

Breusch-Pagan test of independence: chi2(3) = 17.083, Pr = 0.0007 (*)**

Correlation matrix of residuals:

$\ln HCcol_t$	$\ln HCbol_t$	$\ln HCper_t$
---------------	---------------	---------------

¹⁵ La variable de efecto globo para el caso de Colombia corresponde a la suma del total de hectáreas cultivadas en los dos países vecinos (Bolivia Y Perú) transformada por la función logaritmo natural (Lnbolper). Para el caso de Perú, corresponde a la suma del total de hectáreas cultivadas en Colombia y Bolivia transformada por la función logaritmo natural (Lncolbol), y para el caso de Bolivia, corresponde a la suma del total de hectáreas cultivadas en Colombia y Perú (Lncolper).

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

$\ln HC_{col_t}$	1.0000		
$\ln HC_{bol_t}$	-0.0551	1.0000	
$\ln HC_{per_t}$	0.7403	0.3255	1.0000

Nota: los errores estándar se encuentran en paréntesis. *nivel de significancia del 10%, **nivel de significancia del 5%, ***nivel de significancia del 1%.

Antes de interpretar los resultados del modelo SUR es importante realizar análisis de estacionariedad de las series, ya que cuando hablamos de series de tiempo es normal encontrar variables que sistemáticamente crecen o disminuyen en el tiempo, es decir series no estacionarias $I(1)$, y de las regresiones entre variables no estacionarias se pueden encontrar resultados significativos y ajustes altos (R^2), los cuales pueden ser correctos o pueden dar como resultado una regresión espuria (Granger y Newbold, 1974). **El problema de regresión espuria** implica que no hay ninguna razón para que dos variables aparezcan relacionadas, pero con frecuencia el estadístico t de la regresión parece indicar que existe tal relación. Sin embargo, si las series no estacionarias se encuentran cointegradas implica que tienen una fuerte relación de largo plazo y los estimadores son super consistentes (Engle y Granger, 1987). En este último caso, tiene sentido usar las variables $I(1)$ en niveles, ya que en presencia de cointegración diferenciar las series conlleva a un serio problema de especificación. En el caso de la presente investigación de acuerdo al análisis de estacionariedad y cointegración presentado en el anexo 1, se hace conveniente usar las variables en niveles.

Para poder contrastar la hipótesis general de la presente investigación, de acuerdo a Raffo, Castro y España (2016) es importante la justificación del modelo SUR como el modelo más adecuado para describir el comportamiento de las hectáreas cultivadas con hoja de coca en la región andina. El test Breush-Pagan de independencia de los errores nos indica que efectivamente podemos

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

afirmar que a un nivel de significancia del 1 %, los errores aleatorios de las ecuaciones que describen el total de hectáreas cultivadas con hoja de coca en cada país se encuentran correlacionados, lo cual significa que se extiende el resultado encontrado por Raffo, Castro y España (2016) hasta el año 2015. Dicha correlación teóricamente implica que existen factores no observables comunes entre las ecuaciones del sistema haciendo que exista algún tipo de movimiento simultáneo entre todas las ecuaciones. Y en términos económicos, se refieren los autores a las interrelaciones derivadas de la integración de la cadena productiva del negocio ilegal entre los tres países.

A su vez, la matriz de correlación de los residuales también disponible en la Tabla 2, indica que existe una correlación fuerte entre las ecuaciones de cultivos de Colombia y Perú, mientras que la correlación entre las ecuaciones de cultivos entre Colombia y Bolivia, y Perú y Bolivia no es tan significativa. Esta correlación puede ser explicada por la naturaleza de los cultivos ilícitos en cada país y a las similitudes de sus economías ilegales, por ejemplo Colombia y Perú han jugado un papel muy importante dentro de la producción de hoja de coca destinada al narcotráfico¹⁶, mientras que en Bolivia a pesar de que gran porcentaje de la producción de coca es destinado a la actividad ilícita, el carácter de la producción de hoja de coca para consumo tradicional juega un papel importante dentro de la producción agrícola del país.

En cuanto a las variables que en el texto se denominan *variables de efecto globo* se encuentra que para las tres ecuaciones –para cada país– existe una relación negativa y significativa entre las

¹⁶ En el caso de las economías ilegales, las ventajas competitivas se refieren a la existencia de características de control débil, las cuales hacen que además de ser rentable la actividad ilegal, esta pueda ser ejercida con mayor facilidad por la existencia de bajos controles estatales. En otros términos, cuando un bien o servicio se declara ilegal, se crean ventajas competitivas en los países donde es más débil el control estatal y que tienen los recursos físicos o factores de producción (capital, mano de obra, tecnología y recursos naturales) propios de la actividad ilegal (Thoumi, 2005). En Perú y Colombia la ausencia estatal en las zonas donde se realizan los cultivos de hoja de coca ha permitido la presencia de guerrillas de izquierda y derecha (FARC, ELN, AUC, Sendero Luminoso y Movimiento Tupac Amaru), las cuales, además de financiarse con estas actividades ilegales, han ejercido control en estas zonas como una especie de Estado.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

variables que explican el total de hectáreas cultivadas de cada país y la producción de hoja de coca en sus países vecinos. En el caso de Colombia, se puede decir que a un nivel de significancia del 1%, un incremento en 1% en los cultivos ilícitos de hoja de coca en sus países vecinos (Bolivia y Perú), produce una disminución de los cultivos con hoja de coca en 0.877% en Colombia. En el caso de Perú bajo el mismo nivel de significancia, un incremento en 1 % en la producción de hoja de coca en Colombia y Bolivia, provoca una reducción del 1.654 % en los cultivos de hoja de coca en Perú. Mientras que para Bolivia se mantiene la relación inversa entre los cultivos de hoja de coca, encontrando que a un nivel de significancia del 5 %, un incremento del 1 % en los cultivos de hoja de coca en Colombia y Perú, produce una reducción del 0.989% de los cultivos de hoja de coca en Bolivia. Este hallazgo resulta ser de suma importancia para comprender el fenómeno de los cultivos ilícitos y determinar cómo tratarlo, dado que implica no solo la integración entre las tres economías ilegales, sino también la ineffectividad de la naturaleza de las políticas de represión implementadas en la región andina durante la década de los noventa y lo que va del siglo XXI. Esto es así, de acuerdo a la hipótesis del efecto globo, que explica que la política de represión implementada en un país afecta a otros, en el sentido en que un aumento en la represión de un país incrementa las ventajas competitivas de otro, haciendo que se produzca un desplazamiento de la producción hacia otra locación donde sea menos difícil la intervención de una política de represión. (Reuter, 2014).

Las variables definidas en el modelo para evaluar las políticas de represión (erradicación forzosa y variables dummy) de cada país, nos indican la incapacidad de la erradicación forzosa y la aspersión aérea para reducir el área cultivada con hoja de coca en los tres países durante el periodo de estudio, e incluso nos indica que este tipo de política puede llegar a ser contraproducente, como los resultados lo demuestran para el caso de Colombia. Controlando los demás factores, un

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

incremento en el 1% del total de hectáreas erradicadas y asperjadas en Colombia, provocan un incremento del 0.089% en el nivel de hectáreas cultivadas con hoja de coca en el país. Esta relación positiva y estadísticamente significativa nos sugiere que la política de represión implementada en Colombia resulta ser contraproducente, lo que se relaciona con los resultados obtenidos por Vargas (2003), quien concluye que “la erradicación puede generar efectos no previstos sobre la dinámica de los cultivos que tienden a reducir el ritmo de extracción de las cosechas, y a acelerar el crecimiento en el tiempo del área cultivada.”(Vargas, 2003, p. 109).

En cuanto a la variable dummy construida para Colombia, la cual captura la implementación del Plan Colombia en su primera fase (2000-2007), se encuentra que existe una relación negativa y estadísticamente significativa con el total de hectáreas cultivadas con hoja de coca. Este resultado implica que durante el periodo de fuerte represión que existió en el país, en donde el fortalecimiento militar y el incremento acelerado de la aspersión aérea caracterizaron la política de represión en Colombia durante estos años, la implementación del Plan Colombia en su primera fase tuvo una importancia alta para la reducción del área cultivada con hoja de coca durante la primera década del siglo XXI. El coeficiente de -0.194, indica que durante la implementación del Plan Colombia, la erradicación forzosa, aspersión aérea y en general todos los componentes de la política antidrogas en estos años, aportaron un 0.194 % a la reducción de las hectáreas cultivadas en Colombia durante la primera década del siglo XXI.

En el caso de Bolivia y Perú, la no significancia estadística de las variables dummy indican que la reducción de los cultivos ilícitos en estos dos países finalizando la década de 1990 se dio más como respuesta a la reconfiguración de la estructura productiva de los cultivos en la región andina, es decir, a la respuesta de los narcotraficantes colombianos quienes dejaron de importar en menor medida la base de coca producida en Perú y Bolivia, para empezar a producirla en el territorio

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

colombiano, que a las políticas de represión implementadas en la década de 1990 en estos dos países.

En cuanto a la variable Precio internacional del oro, la cual para este estudio mide la incidencia de la actividad minera ilegal sobre la dinámica de los cultivos de coca en los tres países productores, los resultados sugieren que la minería ilegal se convirtió en una actividad rentable para las economías ilegales en los tres países, ya que para todos, la variable resultó ser negativa y estadísticamente significativa al 1%. Para Colombia se encontró que un incremento del 1 % en el precio internacional del oro propició una reducción del 0.25% en las hectáreas sembradas de coca, y para el caso de Perú y Bolivia, un incremento en el 1% de los precios internacionales del oro, aportó a la reducción del 0.22% y 0.16% de las hectáreas cultivadas con hoja de coca en Perú y Bolivia respectivamente. Este resultado es acorde con la relación entre precios internacionales del oro y cultivos de hoja de coca mencionada por Wagner, (2016) y McDermott (2015), quienes atribuyeron en parte, el descenso de los cultivos de hoja de coca en Colombia entre 2001 y 2012 al incremento de los precios de este metal, y al reciente incremento de los cultivos de hoja de coca en Colombia a la reducción del precio del mismo.

La significancia de la variable precio internacional del oro, implica que actúa como un aproximado adecuado para medir la incidencia de la minería ilegal sobre los cultivos de hoja de coca en los tres países, y la relación inversa capta el efecto sustitución que se puede dar por una modificación en los incentivos económicos del productor de hoja de coca, en este caso a través del incremento en el precio de un producto de tinte extractivo, que con las ventajas competitivas de una economía ilegal se puede ubicar en las mismas zonas de producción de la hoja de coca, es decir, en lugares de significativa ausencia estatal y controlados por grupos criminales y guerrillas de izquierda y derecha. Si bien, la variable precio internacional del oro no cuantifica la actividad minera ilegal,

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

es la variable que por disponibilidad en un amplio periodo de tiempo y la implicación sobre los incentivos de los participantes de las economías ilegales extractivas es la más adecuada para nuestro objetivo de investigación. La reciente creación de informes proporcionados por UNODC dedicados especialmente al estudio de la explotación de oro de aluvión en el territorio colombiano aumentan las expectativas de poder tener información más detallada de esta actividad, y que en posteriores investigaciones se puedan incluir para realizar un análisis más minucioso.

Ahora bien, para constatar la fortaleza del modelo SUR de acuerdo a Raffo, Castro y España (2016) se hace necesario incluir en el análisis el desarrollo del modelo empírico, pero sin *variables de efecto globo* para los tres países, simplificando al máximo el modelo. Esto se hace con el fin de observar que sucede con las correlaciones parciales y como cambian los signos de algunas variables. Para el caso de esta investigación los resultados que se muestran en la tabla 3, indican que efectivamente cambian de signo las correlaciones parciales entre las ecuaciones que explican el total de hectáreas en los tres países, en este caso, la extensión hasta 2015 del modelo SUR nos muestra que estas pasan de tener una correlación positiva como en el modelo *con variables de efecto globo*, a tener una correlación negativa en el modelo *sin variables de efecto globo*. Este resultado es acorde con lo encontrado en a Raffo, Castro y España (2016), quienes encuentran que las correlaciones cambian a ser negativas en los casos de Colombia y Perú, así como también para Colombia y Bolivia; según los autores este cambio de correlación se da porque los efectos globo no son captados de manera explícita en la especificación del modelo, sino a través de las correlaciones parciales entre los términos de error.

Tabla 3. Modelo SUR sin variables d efecto globo 1990-2015

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

variables	$\ln HCcol_t$	$LNEcol_{t-1}$	$dummyscol_t$	$LNPoroint2012_t$	R^2
Ecuación7	variable dependiente	0.208 (0.027)***	-0.222 (0.113)*	-0.278 (.046)***	0.74
variables	$\ln HCbol_t$	$LNEbol_{t-1}$	$dummybol_t$	$LNPoroint2012$	R^2
Ecuación8	variable dependiente	- 0.279 (0.070)***	-0.076 (0.143)	-0.055 (0.040)	0.54
variables	$\ln HCper_t$	$LNper_{t-1}$	$dummyper_t$	$LNPoroint2012$	R^2
Ecuación9	variable dependiente	-0.331 (0.093)***	-0.266 (0.146)*	0.003 (0.058)	0.43

Breusch-Pagan test of independence: chi2(3) = 8.526, Pr = 0.0363 ()**

Correlation matrix of residuals:

	$\ln HCcol_t$	$\ln HCbol_t$	$\ln HCper_t$
$\ln HCcol_t$	1.0000		
$\ln HCbol_t$	-0.4197	1.0000	
$\ln HCper_t$	-0.0399	0.3875	1.0000

Nota: los errores estándar se encuentran en paréntesis. *nivel de significancia del 10%, **nivel de significancia del 5%, ***nivel de significancia del 10%

La principal implicación política que deja el análisis del *efecto globo* en la región andina actualizado hasta el año 2015, es que la política antidroga vista desde la perspectiva global no ha sido eficiente en cuanto a la reducción total de hectáreas cultivadas en la región andina, lo que explica que las organizaciones criminales y productores de coca hayan contrarrestado el efecto esperado de una política de represión desplazando y expandiendo los cultivos ilícitos hacia zonas geográficas cercanas con características similares. La robustez del modelo econométrico hasta el año 2015, y la posibilidad de que se contemple una nueva etapa de recomposición en la dinámica de los cultivos ilícitos son argumentos suficientes para decir que, la dinámica de los cultivos ilícitos

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

está dada por constantes procesos de relocalización geográfica y es hacia este punto que dentro de la agenda de política económica debe trabajar: hacia un diseño global y coordinado de la política antidrogas.

Por otro lado, que una actividad delictiva como la minería ilegal influya negativamente en la producción de cultivos ilícitos, significa que las ventajas comparativas que presentan estas zonas donde se ejercen ambas actividades ilícitas continúan siendo un factor determinante para que este tipo de actividades al margen de la ley, continúen siendo atractivas tanto para las organizaciones criminales como para los campesinos, agentes de cultivo susceptibles a ejercer este tipo de actividades con el fin de buscar mejores condiciones económicas. Lo que implica que, políticas diseñadas a tener una mayor cobertura estatal en esas zonas geográficas y a la implementación de programas donde se brinden oportunidades rentables y de carácter legal podrían tener mayores efectos sobre las decisiones de los agentes de cultivo, quienes se dedican a este tipo de actividades más que por convicción, como estrategia para preservar sus vidas.

7. Conclusiones

- La hipótesis del efecto globo en la región andina (Perú, Bolivia y Colombia) se extiende hasta el año 2015. De acuerdo a los resultados de la investigación, el modelo desarrollado es lo suficiente robusto para concluir que durante el periodo comprendido entre 1990 y 2015 la dinámica de los cultivos ilícitos estuvo caracterizada por la existencia de constantes procesos de relocalización. En este caso, se dice que factores no observables, propios de las interrelaciones derivadas de la integración de la cadena productiva del sector productos de hoja

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

de coca, hacen que exista un movimiento simultaneo e inversamente proporcional entre los cultivos de hoja de coca en los tres países.

- La minería ilegal, en este caso a la relacionada con la explotación ilegal del oro, ha tomado fuerza como nueva forma de criminalidad. De acuerdo a los resultados arrojados por esta investigación el crecimiento de los precios internacionales del oro durante el periodo comprendido entre 2001 y 2012 afectaron de manera inversamente proporcional a la producción de hoja de coca en los tres principales productores, y en especial a Colombia, provocando un desplazamiento de actividad ilegal en las zonas donde se cultiva la hoja de coca. Esta idea puede ser explicada desde la perspectiva de la hipótesis del efecto globo teniendo en cuenta que la sustitución de una actividad ilegal a otra, fue provocada, además de los incrementos de los incentivos para la explotación minera (mayores precios del oro), por el incremento en la represión ejercida hacia el sector productor de hoja de coca (Plan Colombia), haciendo más atractiva la explotación ilegal del oro por los altos costos provocados por el incremento en la represión del sector productor de cocaína. Y más recientemente, la reducción de los precios internacionales del oro, coincide con el incremento de cultivos ilícitos en Colombia durante los dos últimos años.

Referencias

Arce,M. & Reales, L. (2006). Violencia política, asistencia militar de estados unidos y producción de coca en los andes centrales. Revista de Ciencia Politica, 26(1), 25-47

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Becker, Gary (1968). "Crime and punishment: An Economic Approach". *Journal of Political Economic*. 76(2): 169-217.

Becker, G. S.; Murphy K., y M. Grossman (2006). "El mercado de bienes ilegales: El caso de la droga", *Revista de Economía Institucional* Vol. 8, No. 15, 2006, pp. 17-42. Publicado en inglés como "The Market for Illegal Goods: The Case of Drugs", *Journal of Political Economy* Vol. 114, No 1, pp. 38-60.

Caicedo, C. J. (2006). *Expectativas racionales y persistencia de los cultivos ilícitos de coca en Colombia 1986-2003*. Bogotá, Colombia: CIDER, Universidad de los Andes.

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.

Dufour, Jean Marie_(2008) *Seemingly unrelated Regressions*, McGill University. Recuperado de http://monde.cirano.qc.ca/~dufourj/Web_Site/ResE/Dufour_2008_C_SURE.pdf

Duncan (2005). "Narcotraficantes, mafiosos y Guerreros. Historia de una Subordinación", en Alfredo Rangel (copilador) *Narcotráfico en Colombia; Economía y Violencia*. Bogotá Fundación Seguridad y Democracia.

Engle , R y Granger C, (1987). "co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, vol LV, N 2, 251-276, Princeton Marzo 1987

Granger, C y Newbold, (1974). "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, Vol 2, pp 111-120

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

- Giacoman, A (2010). Política de drogas y situación carcelaria en Bolivia. En Transnational Institute/WOLA. Sistemas sobrecargados: leyes de drogas y sistemas de cárceles en América Latina. (pp. 21-29). Metaal and Youngers (Eds.)
- Greene, W. (2002). *Econometric Analysis*. (6 ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Ibañez, Marcela; Carlsson, Fredick (2009). “A survey-based choice experiment on coca cultivation”. *Journal of Development Economics*.
- Isaacson y Abigail Poe, “After Plan Colombia: Evaluating ‘Integrated Action’, the Next Phase of US Assistance”, Center for International Policy, diciembre de 2009, págs. 5-6; “Strategic Development and Enhanced Livelihoods Initiative”, U.S. Agency for International Development (USAID).
- Laserna, R. (2009). La política de drogas en Bolivia. En J.G. Tokatlian (Ed.) *La guerra contra las drogas en el mundo andino* (pp.17-49). Buenos Aires: Libros de Zorzal.
- McDermott (2013). Cuatro razones de por qué se convirtió en el principal productor de cocaína del mundo. *Insight Crime*. Recuperado de es.insightcrime.org.
- Mejía, Daniel; Restrepo, Pascual (2008). “The war on illegal drug production and trafficking: An economic evaluation of Plan Colombia”. Documentos CEDE, 2008-19, Universidad de los Andes, Bogota.
- Mejia y Restrepo (2013), *The Economics of the War on Illegal Drug Production and Trafficking*, g. Documento CEDE # 53, Universidad de los Andes, November 2013.
- Mejía, D., Restrepo, P., and Roza, Sandra (2014). “On the Effects of Enforcement on Illegal Markets: Evidence from a Quasi-experiment in Colombia”. Available at SSRN 2480999.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

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

Moreno-Sánchez, R., Kraybill, D. S. & Thompson, S. R. (2003). An Econometric Analysis of Coca Eradication Policy in Colombia. *World Development*, 31(2), 375-383.

Raffo, Leonardo (2010b). “Narcotráfico y conflicto: ¿Por qué bajó el precio de la cocaína?”. *Revista de Economía Institucional*, vol. 12, No. 23, pp. 229-258.

Raffo, Castro y España (2016). *Los efectos globo en los cultivos de coca en la Región Andina (1990-2009)*. Apuntes del CENES. Volumen 35, enero – junio 2016 págs. 207-236.

Reuter, P. (2014). The Mobility of Drug Trafficking. In LSE Expert Group on the Economics of Drug Policy (Ed.), *Ending the Drug Wars* (pp 33-40). London LSE

Reuter P, Kleiman MAR (1986). Risk and Prices: an economic analysis of drug enforcement. In Morris Tonry, editor. *Crime and justice, Annual review Research*, vol 7., Chicago: University of Chicago Press; 1986. P 289-340.

Rojas, Isaías (2005), Política antidrogas, derechos humanos y democracia en Perú. En *Drogas y Democracia en América Latina: el impacto de la política de Estados Unidos* (pp. 235-287). Buenos Aires: Youngers and Rosin (Eds.), Op. Cit

Soberón, R. (2009). Hacia una perspectiva de la temática del tráfico ilícito de estupefacientes: el caso de Perú. En Juan Gabriel Tokatlían (Ed.), *la guerra contra las drogas en el mundo Andino* (pp. 165-212). Buenos Aires: Libros de Zorzal.

Tabares, Elizabeth; Rosales, Ramón (2005). “Políticas de control de oferta de coca: La zanahoria y el garrote”. *Documento CEDE*. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

Tokatlian, Juan G (2009), *La guerra contra las drogas en el mundo andino: Hacia un cambio de paradigma*, Buenos Aires, Libros del Zorzal.

Thoumi (2005), Ventajas competitivas ilegales, el desarrollo de la industria de drogas ilegales y el fracaso de las políticas contra las drogas en Afganistán y Colombia. (Borradores de Investigación No.1. Facultad de Economía. Centro de Estudios y Observatorio de Drogas y Delito; Bogotá : Centro Editorial de la Universidad del Rosario.

Vargas, Carlos Eduardo (2004). “Cultivos ilícitos y erradicación forzosa en Colombia”. Revista cuadernos de economía. vol.23, No.4, pp.109-141, Bogotá.

UNODC (1999, 2000, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 , 2013, 2014, 2015, 2016). World Drug Report. New York: UN.

Wagner, L (2016). *Organized Crime and Illegally Mined Gold in Latin America*. In The Global Initiative against Transnational Organized Crime, 2016.

Windle, J. and Farrell, G. (2012). ‘Popping the Balloon Effect: Assessing Drug Law Enforcement in Terms of Displacement, Diffusion and the Containment Hypothesis’. Substance Use and Misuse, 47(8/9), pp. 868-876

15 años de un ambicioso plan que le dio la vuelta a la guerra en Colombia. (2016, Enero 31). El País.com. <http://www.elpais.com.co/salud/15-anos-de-un-ambicioso-plan-que-le-dio-vuelta-a-la-guerra-en-colombia.html>

Anexo 1: Análisis de estacionariedad y cointegración de las series

Estacionariedad

Gráficamente es posible realizar el contraste de raíz unitaria I (1), es decir de no estacionariedad de las series, sin embargo, existen pruebas formales para aplicar el contraste de estacionariedad de las series. El test de augmented Dickey-Fuller (ADF) realiza la prueba de si una variable sigue un proceso de raíz unitaria; donde la hipótesis nula es que la variable es I (1), es decir no estacionaria, frente a la hipótesis alternativa de que la serie es estacionaria. A continuación, se presenta los resultados de estas pruebas para las variables dependientes e independientes del modelo SUR definidas previamente en la Tabla 1.

Tabla A.1: Test de Raíces Unitarias (ADF) de las variables del Modelo SUR 1990-2015

Variables	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	p-value for $Z(t)$
<i>Lnccol</i>	-2.346	-3.750	-3.000	-2.630	0.1576
<i>Lnchbol</i>	-1.951	-3.750	-3.000	-2.630	0.3084
<i>Lnchper</i>	-1.867	-3.750	-3.000	-2.630	0.3479
<i>Lnchbolper</i>	-1.834	-3.750	-3.000	-2.630	0.3637
<i>Lnccolper</i>	-2.248	-3.750	-3.000	-2.630	0.1893
<i>Lnccolbol</i>	-2.433	-3.750	-3.000	-2.630	0.1326
<i>Lnporoint2012</i>	-1.951	-3.750	-3.000	-2.630	0.3084
<i>Lnecol_{t-1}</i>	-2.148	-3.750	-3.000	-2.630	0.2257
<i>Lnecol_{t-1}</i>	-1.990	-3.750	-3.000	-2.630	0.2910
<i>Lnep_{t-1}</i>	-0.910	-3.750	-3.000	-2.630	0.7848

La hipótesis nula es de raíz unitaria

De acuerdo al análisis de estacionariedad a través del Test ADF mostrado en la tabla A.1, podemos decir que, para todas las variables del modelo SUR de esta investigación, los datos no proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de la existencia de raíz unitaria, por tanto, nos encontramos trabajando con series no estacionarias I (1). Ahora bien, en este caso es necesario realizar análisis de cointegración de las series, y de esta manera descartar el problema de **regresión espuria**.

Cointegración

Para este caso se realiza el análisis de cointegración de las series a través del test de Engle y Granger, test basado en el análisis de estacionariedad de los residuos.

Supongamos un conjunto de variables temporales no estacionarias I (1), en este caso relacionadas en tres ecuaciones descritas a continuación:

$$\ln HCcol_t = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HCbolper_t + B_4 * LNEcol_{t-1} + B_5 * dummycol_t + \mu_{tcol} \quad (7)$$

$$\ln HCbol_t = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HCcolper_t + B_4 * LNEbol_{t-1} + B_5 * dummycol_t + \mu_{tbol} \quad (8)$$

$$\ln HCper_t = B_1 + B_2 * LN Poroint2012_t + B_3 * LN HCcolbol_t + B_4 * LNEper_{t-1} + B_5 * dummyper_t + \mu_{tper} \quad (9)$$

Los requisitos para que exista cointegración son: a) las variables de las ecuaciones (7), (8), y (9) son I (1), es decir estacionarias de orden 1, y b) existe una combinación lineal de las variables de

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

cada ecuación que es estacionaria de orden 0, I (0). Si ambas condiciones se cumplen podemos decir que existe cointegración, lo que significa que existe una relación a largo plazo entre las variables de cada ecuación, es decir, aunque las variables crezcan en el tiempo, lo hacen de manera acompasada, de forma que el error entre estas no crece (Montero, 2013).

En términos prácticos, necesitamos probar la estacionariedad de los errores de las ecuaciones (7), (8) y (9) definidos a continuación:

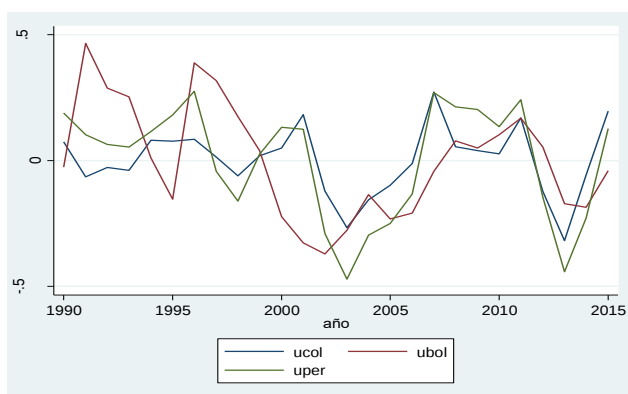
$$\mu_{tcol} = \ln HCcol_t - B_{7est}X_{tcol} \quad (7.1)$$

$$\mu_{tbol} = \ln HCbol_t - B_{8est}X_{tbol} \quad (8.1)$$

$$\mu_{tper} = \ln HCper_t - B_{9est}X_{tper} \quad (9.1)$$

Los cuales se describen gráficamente en la figura A.1

Figura A.1. Residuales (7.1), (8.1) y (9.1) y estadísticas descriptivas.



Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ucol	26	3.93e-06	.1353712	-.3178591	.2728646
ubol	26	-4.21e-06	.2260228	-.3704416	.4662609
uper	26	-7.05e-06	.2219529	-.4713997	.2758057

Fuente: Elaboración propia a través del programa estadístico Stata 12.

De acuerdo al análisis gráfico y a las estadísticas descriptivas de los errores, podemos observar unas series de errores bien comportados que giran alrededor de media cero (media constante), con una desviación estándar pequeña (varianza constante), lo que nos llevaría a pensar que no siguen

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

un proceso de raíz unitaria I (1) y por tanto a tener argumentos para decir que las series de los errores μ_{tcol} , μ_{tbol} y μ_{tper} son estacionarias I (0). Sin embargo, el análisis gráfico no es suficiente y es necesario realizar pruebas formales de raíz unitaria a las tres series de errores, en este caso tal como se muestra a continuación se presenta el test de (ADF) para las tres series:

Tabla A.2 Test ADF para μ_{tcol}

Augmented Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 24	
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller				
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
Z(t)	-4.208	-3.750	-3.000	-2.630	
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0006					
D.u _{col}	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
u _{col}					
L1.	-.9887503	.2349499	-4.21	0.000	-1.477355 - .5001452
LD.	.4787739	.2036161	2.35	0.029	.0553311 .9022168
_cons	.0023244	.0253025	0.09	0.928	-.050295 .0549438
La hipótesis nula es raíz unitaria.					

Tabla A.3 Test ADF para μ_{tbol}

Augmented Dickey-Fuller test for unit root				Number of obs = 24	
Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller				
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
Z(t)	-2.841	-3.750	-3.000	-2.630	
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0526					
D.u _{bol}	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
u _{bol}					
L1.	-.4364892	.1536135	-2.84	0.010	-.7559459 - .1170325
LD.	.1919485	.1795116	1.07	0.297	-.1813662 .5652632
_cons	-.0186363	.0317499	-0.59	0.563	-.0846638 .0473911
La hipótesis nula es raíz unitaria.					

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.
Trabajo de grado

Tabla A.4 Test ADF para μ_{tper}

Augmented Dickey-Fuller test for unit root			Number of obs		=	24
Test Statistic		Interpolated Dickey-Fuller				
		1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value		
Z(t)	-3.647	-3.750	-3.000	-2.630		
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0049						
D.uper	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
uper						
L1.	-.635958	.1743751	-3.65	0.002	-.9985908	-.2733252
LD.	.5262917	.199651	2.64	0.015	.1110947	.9414886
_cons	.0017643	.034749	0.05	0.960	-.0705002	.0740289
La hipotesis nula es raiz unitaria.						

De acuerdo a los resultados mostrados en las tablas A.2, A.3 y A.4 del test ADF para la serie de errores de cada ecuación del modelo SUR, podemos concluir que a un nivel de significancia del 5% para los errores de las ecuaciones de Colombia y Perú, y a un nivel de significancia del 10% para los errores de la ecuación de Bolivia rechazamos fuertemente la hipótesis de raíz unitaria, por tanto las tres series de errores son $I(0)$, es decir, los residuos de las tres ecuaciones que describen la relación entre las variables de cultivos de hoja de coca para los tres principales productores en el mundo (Colombia, Perú y Bolivia) son estacionarios.

La estacionariedad de los residuos en este caso de acuerdo a Engle y Granger (1987) implica la existencia de cointegración entre las variables de cada ecuación; la cual en términos económicos implica que existe una relación o equilibrio de largo plazo entre estas y que en cualquier momento del tiempo, aunque pueden existir desviaciones respecto del valor de equilibrio, estas diferencias serán transitorias porque existen fuerzas económicas que empujan a las variables a

La política antidroga y los efectos globo en la región andina 1990-2015.

Trabajo de grado

una relación de equilibrio. Por último, frente a la especificación del modelo de este documento, podemos decir que, se hace necesario realizar la regresión utilizando las variables en niveles, ya que al diferenciar las series estaríamos arriesgando el análisis de las variables de largo plazo, además que no sería conveniente por las pocas observaciones disponibles.