

**CULTIVOS DE COCA EN
COLOMBIA: IMPACTOS
SOCIO-AMBIENTALES
Y POLÍTICA DE
ERRADICACIÓN**



CRÉDITOS



Sistematización y redacción del documento:

Ruth Gutiérrez

Equipo de investigación:

Ruth Gutiérrez

Dubán Canal

Fabio Ávila

Diseño y diagramación:

Angela María Quintero B.

Mapas y gráficas:

Celeste Montilla

Fabio Ávila

Edición:

Paula Aguirre Ospina

Agradecimientos:

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo de Open Society Foundations.

Bogotá D.C., Colombia

Abril de 2018

Todos los derechos reservados por ELEMENTA, Consultoría en Derechos. El material contenido en esta publicación puede citarse libremente a condición de que se mencione su procedencia.

TABLA DE CONTENIDO



Resumen	4
1. Introducción	4
2. Metodología	6
3. Contexto general del conocimiento de las especies de coca desde el punto de vista taxonómico	9
3.1. Aspectos fitoquímicos y fisiológicos de la coca	14
3.2. Apuntes sobre algunos usos culturales	16
4. Cultivos de coca, impactos en deforestación e incidencia en áreas protegidas	18
4.1. Correlación entre la pérdida de los bosques en Colombia y los cultivos de coca	18
4.2. Diferentes usos del suelo y regímenes de manejo superpuestos a los cultivos de coca	23
4.3. Áreas protegidas y cultivos de coca	28
4.4. Cultivos de coca en el PNN La Macarena y la RNN Nukak	34
5. Política de erradicación y política ambiental	39
5.1. La política de drogas y la política ambiental	42
6. Conclusiones	45
7. Bibliografía	47

RESUMEN

El presente documento presenta los resultados de la revisión bibliográfica sobre los impactos socio-ambientales causados por los cultivos de coca durante los últimos quince años en Colombia. El texto presenta un balance de la información a la escala de las especies, su taxonomía, así como de las variedades de coca que se conocen en el país para discutir el limitado conocimiento en cuanto a su ecología y producción para otros fines científicos o de aplicación práctica. A partir del análisis preliminar de la transformación de las coberturas de bosque afectadas por la extensión de cultivos de coca, se señalan algunos cambios ecológicos y los impactos en dos áreas protegidas del país durante el período 2003-2016. A continuación, se discute la relación que han tenido a nivel nacional la política de drogas y la política ambiental, las cuales parecen contradictorias en la práctica. Pese a que el país cuenta con metodologías adecuadas para el monitoreo y la evaluación de los cultivos de coca, vale la pena resaltar que la itinerancia de los cultivos ha sido perjudicial para la protección ambiental y ha producido efectos ecológicos y sociales acumulativos.

Abstract

This document presents the findings of a bibliographic review of the socio-environmental impacts of coca cultivation in Colombia from 2003 - 2016. The document includes information about the two species of coca farmed in Colombia, including their varieties and taxonomies. The findings underscore the precarious state of knowledge about the ecology of coca plantations as well

as the limited extent of coca production for scientific and/or other practical purposes. Although preliminary, the analysis describes the extent of forest transformation resulting from the extension of coca cultivation, as well as some of the related ecological changes and impacts on two protected natural areas during the 13 years period reviewed. The review explores the relationships between national drug enforcement and environmental policies that have been implemented in Colombia, which appear contradictory in practice. Despite adequate methods for monitoring and evaluating the extent of coca plantations and their shifting locations, national efforts to safeguard the environment from its known and foreseeable impacts have largely failed, resulting in cumulative socio-ecological impacts that are irreversible in some cases.

1. INTRODUCCIÓN

En la década de los 70's, los cultivos de coca en Colombia eran un fenómeno en crecimiento pero de poca relevancia política debido al auge internacional de la marihuana, y sólo hacia inicios de los 90's, los cultivos de coca adquirieron importancia como un problema principalmente económico y de salud pública a nivel global. Según cifras oficiales del SIMCI (Sistema de Información de Cultivos Ilícitos), para el período de 1992-1998 los cultivos de coca pasaron de un total estimado de 41.206 ha a 101.800 ha, representando un incremento de 88% en tan sólo seis años. Para estos años, Colombia pasó a ser un productor mayoritario de hoja de coca y cocaína superando a otros países productores como Perú y Bolivia. El crecimiento en la producción de hoja de coca y cocaína ha sido acelerado desde entonces y en consecuencia, Colombia es actualmente el mayor productor global. Los cultivos de

coca no han permanecido en las mismas áreas desde sus comienzos sino que por el contrario su carácter itinerante ha dejado huellas y afectaciones ambientales aún no cuantificadas en varias regiones del país.

Entre los años 1997 y 2000, los cultivos de coca se concentraban especialmente en los departamentos de Putumayo, Guaviare y Caquetá, en regiones altamente boscosas y con un total de hectáreas sembradas cercano a 79.000. Para el 2016, la cifra de cultivos de coca alcanzó las 146.000 ha y cerca del 50% de los cultivos de coca se concentraron en los departamentos de Cauca, Nariño y Norte de Santander¹. En particular, uno de los aspectos preocupantes de esta dispersión ha sido la afectación de cultivos en Áreas Protegidas (APs). Según el informe de SIMCI, para el año 2004 se identificaron 5.364 ha (7% del total nacional) al interior de 13 Parques Nacionales. Los casos más significativos en cobertura han sido la Reserva Nukak y el Parque Nacional Natural La Macarena que corresponden a cerca del 50% del total de hectáreas en áreas protegidas. El comportamiento de los cultivos de coca en estas dos áreas naturales parece indicar que la implementación de las políticas de erradicación de cultivos, lejos de ser una solución efectiva, aumenta las plantaciones con efectos ambientales y sociales negativos.

También este hecho ha motivado a revisar los supuestos de que los cultivos de coca no son sólo una amenaza para la salud pública sino también un gran agente de deforestación y afectación a la biodiversidad del planeta, pues los cultivos se concentran particularmente en dos regiones mundialmente reconocidas por su riqueza en cuando a diversidad biológica y

cultural: Los Andes y la Amazonía. Bajo estos argumentos, se amplía la percepción de que los cultivos de coca ocasionan una pérdida directa de especies, ecosistemas y en general, se les define como una causa de pérdida de la estructura de los sistemas naturales.

Al revisar las investigaciones sociales y ecológicas y los análisis multi-temporales por afectación de cultivos de coca en época reciente, departamentos que antes no presentaban cultivos de coca o lo hacían marginalmente, han incrementado sus coberturas con coca y a estos efectos ambientales se suma un balance social perverso; áreas que tienen alta incidencia de cultivos de coca se encuentran en condiciones de mayor exclusión y desarraigo y con muy pocas oportunidades de superar su situación. Al final, el problema ambiental se convierte en un desafío social que, si bien afecta la supuesta condición de conservación y sostenibilidad, se vuelve también un reto de política y desarrollo social pues la magnitud de los cambios a través del tiempo revela que las afectaciones no han sido del todo valoradas.

El país cuenta con suficientes instrumentos de monitoreo y seguimiento a la extensión de cultivos de coca y sus afectaciones a escala de paisajes y ecosistemas. Las instituciones como SIMCI, Parques Nacionales, IDEAM, entre otros -a través de metodologías de cuantificación de coberturas y modelos de interpretación de cambios a escala de paisajes- predicen con cierta exactitud los procesos de deforestación por cultivos de coca. El acopio de datos científicos reporta periódicamente los núcleos de impacto e incluso la velocidad de cambio. Pese a este desarrollo tecnológico la cuantificación a escala detallada de las afectaciones a nivel de biodiversidad son limitadas aún cuando

¹ Ver informes SIMCI 2000-2017

existe un consenso generalizado acerca de que éstos cultivos generan impactos ambientales probablemente irreparables.

Aunque muchos de estos fenómenos -como la deforestación- son complejos de evidenciar y monitorear, las investigaciones sugieren que los cultivos de coca, si bien generan pérdidas forestales indirectas, otros agentes como los procesos de colonización, la conformación de carreteras y los bajos índices de desarrollo social en ciertas áreas de Colombia, tienen una incidencia significativamente más alta en los procesos de deforestación y transformación de los ecosistemas naturales del país. Por otro lado, las áreas con cultivos de coca intensifican de forma simultánea la ganadería extensiva, la ampliación de la frontera agrícola, la ocupación y el control del territorio por actores armados, etc.

Independientemente del aporte directo de los cultivos de coca a la tasa anual de deforestación en el país, el impacto ambiental atribuido a los cultivos de coca va más allá del área talada para su producción y algunos factores como su itinerancia y apertura a gran escala en algunas zonas -causada principalmente por la política de erradicación- son desestimados. La presencia de cultivos en diferentes regiones, la extensión y afectación en zonas de amortiguamiento en APs, así como la migración social de la mano de obra para su ocupación y producción, tienen un efecto directo.

Estas circunstancias sugieren que es necesario revisar la política de erradicación o sustitución bajo un enfoque integral que incluya otras variables de impacto ambiental y de desarrollo social. Por ejemplo: a) el indicador de éxito en la política ambiental, si bien debe ser detener los índices de deforestación, debe

considerar que no recae sobre el área cultivada de coca únicamente. Los estudios muestran que la deforestación es más un problema de ocupación social y de desarrollo social; b) durante el proceso de post-acuerdo de paz, a nivel nacional en la mayoría de las regiones del país, han disminuido los cultivos de coca pero simultáneamente se presenta un nivel de incidencia en las áreas protegidas; c) los municipios cocaleros (analizados en este documento) son en promedio más pobres que el resto de la región y tienen altos niveles de necesidades básicas insatisfechas y alta incidencia de conflicto armado.

Este documento está organizado en 5 secciones, en la primera se presenta una introducción general y la metodología de análisis de los datos. La segunda describe el conocimiento de las especies de plantas usadas para la producción de la cocaína desde los puntos de vista taxonómico y ecológico, subrayando algunos vacíos de investigación. La tercera parte presenta un análisis cuantitativo de los cultivos de coca en cuanto al área cultivada anualmente y su relación con los procesos de deforestación en Colombia con énfasis en la evolución de los cultivos de coca en las áreas protegidas nacionales. En la cuarta sección se señala cómo el cambio en el énfasis de la política de sustitución y erradicación debería acompañarse de un cambio en los indicadores de la política ambiental. Finalmente, se incluyen algunas conclusiones y recomendaciones.

2. METODOLOGÍA

El presente documento fue elaborado con base en la revisión de literatura científica y los informes nacionales e internacionales de monitoreo, seguimiento y evaluación de

los cultivos de coca en Colombia elaborados por la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito en Colombia y disponibles en Internet (<http://www.biesimci.org/Documentos/Documentos.html>). Los artículos científicos acerca del cultivo de coca, así como sus implicaciones ambientales y sociales constituyeron la mayor fuente de información.

Los informes más recientes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO - *Food and Agriculture Organization*), la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito en Colombia (UNODC - *United Nations Office on Drugs and Crime*), el mecanismo para La Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques (REDD+, *Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries*) y el Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) establecido en Colombia en 1999; fueron útiles para obtener y comparar las cifras relacionadas con la dinámica de los cultivos de coca en el país durante los últimos años.

Los conceptos empleados fueron tomados mayoritariamente de los documentos oficiales producidos por la FAO, las Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales (FRA - *Forest Resources Assessments*), la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB - *Convention on Biological Diversity*), el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (UNFF - *United Nations Forum on Forests*) y el censo de los cultivos de coca en Colombia elaborado por el Sistema Integral de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) en el 2016 y publicado en el 2017². Según Naciones Unidas, las áreas con

presencia de cultivos de coca dedicadas a la producción de cocaína han sido definidos como cultivos ilícitos. A nivel nacional, y de acuerdo con los Acuerdos de Paz, estas mismas áreas fueron recientemente definidas como cultivos de uso ilícito. En contraste, en las publicaciones científicas revisadas para la elaboración de este documento se utiliza más frecuentemente el término cultivos de coca, pero son escasas las referencias acerca del carácter legal o ilegal de los mismos. Debido a las discrepancias halladas entre los conceptos empleados en la literatura y considerando que no es posible considerar ilegales todos los cultivos de coca del país, el presente documento utiliza el término cultivos de coca sin hacer mención a la condición de legalidad o ilegalidad de los mismos.

Los aspectos taxonómicos de la especie de coca fueron abordados de acuerdo con los más recientes estudios sistemáticos y taxonómicos propuestos por Islam (2011), Emche *et al.* (2011) y Plowman (1979a, 1979b, 1982). La construcción del mapa de Colombia con el uso legal del suelo fue realizada por el Instituto de Estudios Interculturales de la Universidad Javeriana de Cali. Para la elaboración de los demás mapas que hacen parte de este documento se usaron principalmente las capas disponibles en los portales de datos abiertos del IDEAM, la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI (Tabla 1)³ y la información de monitoreo de cultivos de coca suministrada por SIMCI.

resolución espacial a 15 metros). Las imágenes adquiridas cubren todo el territorio nacional (1'142.000 km²) excepto las islas de San Andrés y Providencia. En 2015, se logró una cobertura efectiva del 88%. Esto quiere decir que del área total afectada por la presencia de cultivos de coca, el 12% tuvo restricciones por falta de información (imágenes saturadas con nubes); este porcentaje está fuertemente concentrado en el Pacífico y la Orinoquía.

² Este censo está basado en la interpretación de imágenes satelitales y adicionalmente, la validación de las imágenes a través del reconocimiento aéreo de las áreas mediante sobrevuelos a 3000 pies de altura. Para la construcción de las cifras se usaron 248 imágenes de satélite Landsat 8 (con un mejoramiento de la

³ Las fuentes de información citadas en la tabla 1, corresponden a archivos shp y xls; adicionalmente, la información social de las áreas de análisis detallado fue obtenida para los municipios presentes en las AP's citadas en el capítulo 5.

3. CONTEXTO GENERAL DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES DE COCA DESDE EL PUNTO DE VISTA TAXONÓMICO

¿Cuáles han sido los patrones históricos de distribución geográfica de las especies cultivadas de coca y sus respectivas variedades en el país?, ¿cuál ha sido el manejo de estos cultivos en las regiones en las últimas décadas? y ¿qué implicaciones tiene sembrar determinada especie en la producción y los rendimientos de hoja procesada? son algunas de las preguntas fundamentales que aún requieren estudios básicos y que permanecen sin respuestas, bajo el esquema de monitoreo de cultivos ilícitos en el país. No obstante, existen interesantes avances en cuanto al conocimiento taxonómico de las especies cultivadas en el país y sus variedades.

En Colombia, bajo el nombre común “coca”⁴ se conocen diez especies del género *Erythroxylum*, pero únicamente dos son utilizadas para la producción de pasta de coca y posteriormente cocaína. El género *Erythroxylum* incluye cerca de 250 especies distribuidas en los trópicos y subtropicos de América, Asia, África y Australia. De acuerdo con Plowman y Hensold (2004), cerca del 75% de la diversidad de especies del género (~187 especies) son nativas del Neotrópico (América tropical). A nivel de especies, la mayor riqueza se presenta en el noreste brasilero y en Madagascar. Según Islam (2011), África es el continente donde posiblemente se originó el género, para posteriormente dispersarse independientemente hacia América y Asia⁵.

El género *Erythroxylum* ha sido definido como un grupo taxonómico con amplia adaptación ecológica en América, dado que se encuentra en zonas semiáridas como el Caribe, las costas ecuatoriana y peruana y la Caatinga brasilera, así como en zonas muy húmedas como el Chocó biogeográfico y la Amazonía (Daly, 2004).

De la totalidad de especies nativas en América, solamente dos son empleadas para la producción de cocaína (*E. coca* y *E. novogranatense*); cada una de estas especies tiene dos variedades (*E. coca* tiene las variedades *coca* e *ipadu* mientras que *E. novogranatense* tiene las variedades *novogranatense* y *truxillense* descritas por Plowman y Rusby⁶); es importante resaltar que la taxonomía de estas cuatro variedades fue sólo resuelta hasta los años 70’s por Plowman (1979). Adicionalmente, las especies de *Erythroxylum* exhiben una alta plasticidad morfológica en los órganos vegetativos, con hojas que varían desde 4 mm de largo en *E. minutifolium* hasta cerca de 40 cm en *E. macrophyllum* var. *macrocnemium*. Esta amplia variación morfológica también se evidencia en las formas de hojas, los patrones de venación, los tipos de cortezas e incluso en caracteres reproductivos (flor y fruto), lo cual se ha evidenciado en las especies cultivadas en Colombia en las últimas décadas y ha hecho más compleja la clasificación de las cultivariedades en el país.

principalmente glabra o carente de indumento. Ganders (1978), discutió la heterostilia en *Erythroxylum coca* y *Erythroxylum novogranatense* y la variación de estambres dispuestos en diferentes morfos de la misma especie.

⁶ Sin embargo, cerca de cincuenta especies nativas del género presentan concentraciones más bajas de este alcaloide (Bieri et al. 2006). Es importante subrayar que la cocaína está también relacionada químicamente con otros alcaloides tropanos importantes, como la escopolamina, presente en especies de la familia Solanaceae.

⁴ De acuerdo con el diccionario de nombres comunes de plantas de Colombia, www.diccionario.nombres.comunes.unal.edu.co.

⁵ Morfológicamente *Erythroxylum* es un género que presenta amplia variación morfológica. Las hojas son simples, alternas, de margen entero, las estipulas intrapeaciales y toda la planta es

ID	Tema	Fuente	Años	Tipo
1	Cultivos ilícitos	SIMCI, UNODC	2003 a 2016	shp
2	Coberturas Corine Parques	PNN	2002, 2007, 2012, 2015	shp
3	Vías	IGAC	2012	shp
4	Inversión municipal	DPS	2017	tabla
5	Porcentaje NBI	DANE	1993 y 2005	shp
6	Desplazamiento expulsor	DPS-Sinfonia	2005 a 2010	shp
7	Pobreza extrema por ingreso	DANE	2002 a 2005 y 2008 a 2013	shp
8	Veredas de Colombia	OCHA, DANE, Esri Colombia, Unidad de Víctimas, Defensoría del Pueblo, DPS, Consejería DDHH Presidencia, UACT, Dirección Acción Integral contra Minas, UPRA	2016	shp
9	Pobreza por ingreso	DANE	2005	shp
10	Biodiversidad	SIB	2017	shp
11	Alertas deforestación	IDEAM	2016	pdf
12	Multitemporal ecosistemas amazonía	SINCHI	2012 a 2014	shp
13	Resguardos	IGAC	2012	shp
14	Municipios	DANE	2012	shp
15	Departamentos	IGAC	2012	shp
16	Ríos	IGAC	2012	shp
17	Porcentaje NBI	SIATAC-INIRIDA	1993, 2005, 2010, 2012	tabla
18	Caminos	SIATAC-INIRIDA		tabla
19	Vial fluvial	SIATAC-INIRIDA		tabla
20	Alertas deforestación	IDEAM	2013-I	shp
21	Estratos afectación	SIATAC	2002	shp
22	Estratos afectación	SIATAC	2016	shp
23	AICAS-áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad	IAVH	2017	shp
24	Estado legal del territorio	SINCHI	2015	shp
25	Prioridades conservación CONPES 3680	PNN	2016	shp
26	Nuevas áreas protegidas	PNN	2015	shp
27	Áreas prioritarias de restauración	SIATAC	2016	shp

Tabla 1. Fuentes de información para realización de mapas adjuntos en las secciones 3-5. Mapas realizados en Quantum GIS®.

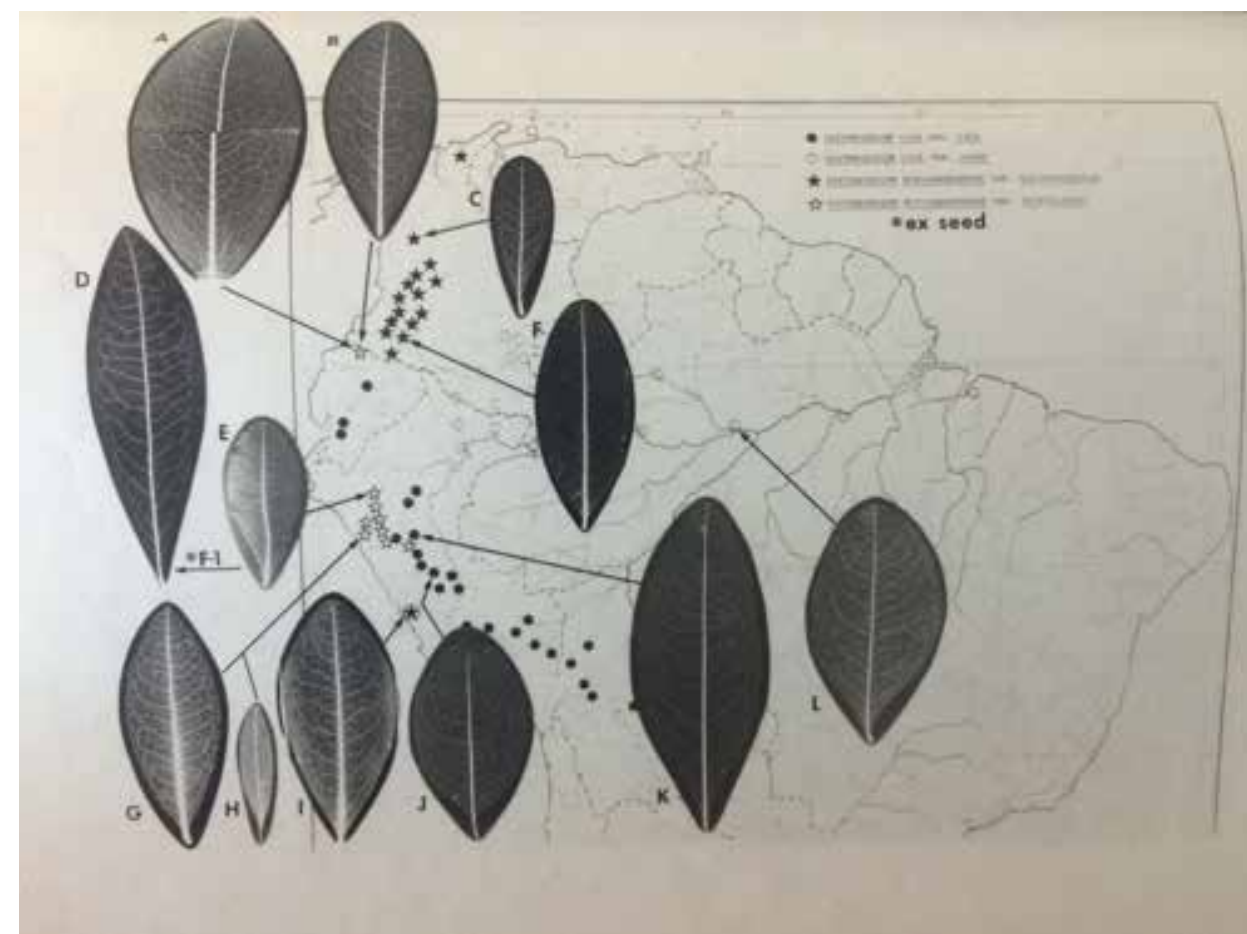
Las especies de coca cultivadas en Colombia y sus variedades han sido local o regionalmente definidas bajo diferentes nombres (por ejemplo: coca, pajarita, tingo maría, boliviana, peruana, entre otras). Actualmente, existe una diversidad considerable de nombres comunes atribuidos a los cultivos de coca en el país, quizás producto del manejo histórico que los farmacéutas realizaron de la hoja durante el siglo XIX y principios del XX, y los cuales respondieron a particularidades ecológicas sobre la zona de cultivo, producción de hoja, tiempo de cosecha y aspectos de la planta. Este período fue de extrema confusión taxonómica dado que las investigaciones para describir y reconocer la diversidad de especies no era complementaria con este sistema. Por esta razón aún prevalecen cerca de 50 nombres comunes en diferentes regiones.

Las contribuciones de Plowman (1979a, 1981, 1984a, 1986) permitieron aclarar la identidad taxonómica y la diversidad de "cocas" cultivadas para la época en Sudamérica. Sus investigaciones permitieron comprender no sólo la diversidad de variedades cultivadas sino algunas posibles rutas de domesticación y los diversos usos por parte de algunas comunidades indígenas de la Amazonía principalmente. Los avances de Plowman (1981) facilitaron también estudios sobre la morfología y la anatomía de las especies cultivadas de *Erythroxylum* en el trópico en general. Del mismo modo, Rury (1981, 1982) realizó contribuciones importantes a la anatomía de este grupo con especial énfasis a las especies cultivadas en Perú y Bolivia. Respecto a las especies cultivadas, encontró patrones ecológicos y geográficos asociados a la morfología y generó información robusta para comprensión de la historia evolutiva de las cocas.

Las propuestas de clasificación de Plowman en los 80's no han sido evaluadas en detalle en Colombia. De los cerca de 50 nombres comunes asociados a las especies cultivadas para producción de hoja de coca y pasta de coca, los cultivadores de coca del país atribuyen más comúnmente sólo ocho de estos nombres. De las diferentes poblaciones de coca presentes en el país aún se desconoce la variación molecular y fitoquímica, las cuales podrían generar respuestas relacionadas con la efectividad de los cultivos, la calidad en la obtención de los alcaloides y las posibilidades de fitomejoramiento a mediano y largo plazo⁷.

Teniendo en cuenta que las presiones de erradicación aceleran la dinámica de transformación de los cultivos de coca, es necesario incrementar las colecciones biológicas de las poblaciones de coca en el país a través de nuevos muestreos. Desde la última propuesta nomenclatural de Plowman de los años 80's para las cocas cultivadas, no se ha evaluado de forma crítica la variación morfológica de las poblaciones, lo cual podría llevar a la necesidad de crear un sistema de nomenclatura de especies cultivadas y sus poblaciones en Colombia, Perú, Brasil y Bolivia, basado en caracteres morfológicos, anatómicos, horticulturales y moleculares.

7 Según Uribe (1997) la primera variedad sembrada de coca es la amarga, caucana o pajarito, se siembra por semilla y se extraen 18 gr de base por arroba de hoja. Los rendimientos decrecen a partir del 4º año. La segunda dulce o peruana se reproduce por estacas y rinde en promedio 22 gr por arroba de coca, se cosecha entre los ocho y doce meses de sembrada y se puede cosechar cada 45 días. La tercera tingo maría, se siembra en semilleros, produce al noveno mes de sembrada y rinde 40 gr de arroba de hoja. Se cosecha cada 90 días y se le aplica fertilizantes foliares. Decrece a partir del tercer año. En la mayor parte de Colombia se siembra la peruana y hace algún tiempo se habla en las selvas del oriente colombiano de una coca llamada la boliviana negra que sería resistente al glifosato. No hay investigación al respecto.



Mapa 1. Variación morfológica de los taxones cultivados de coca en Sur América (Rury 1982).

Especies de *Erythroxylum* cultivadas para producción de cocaína

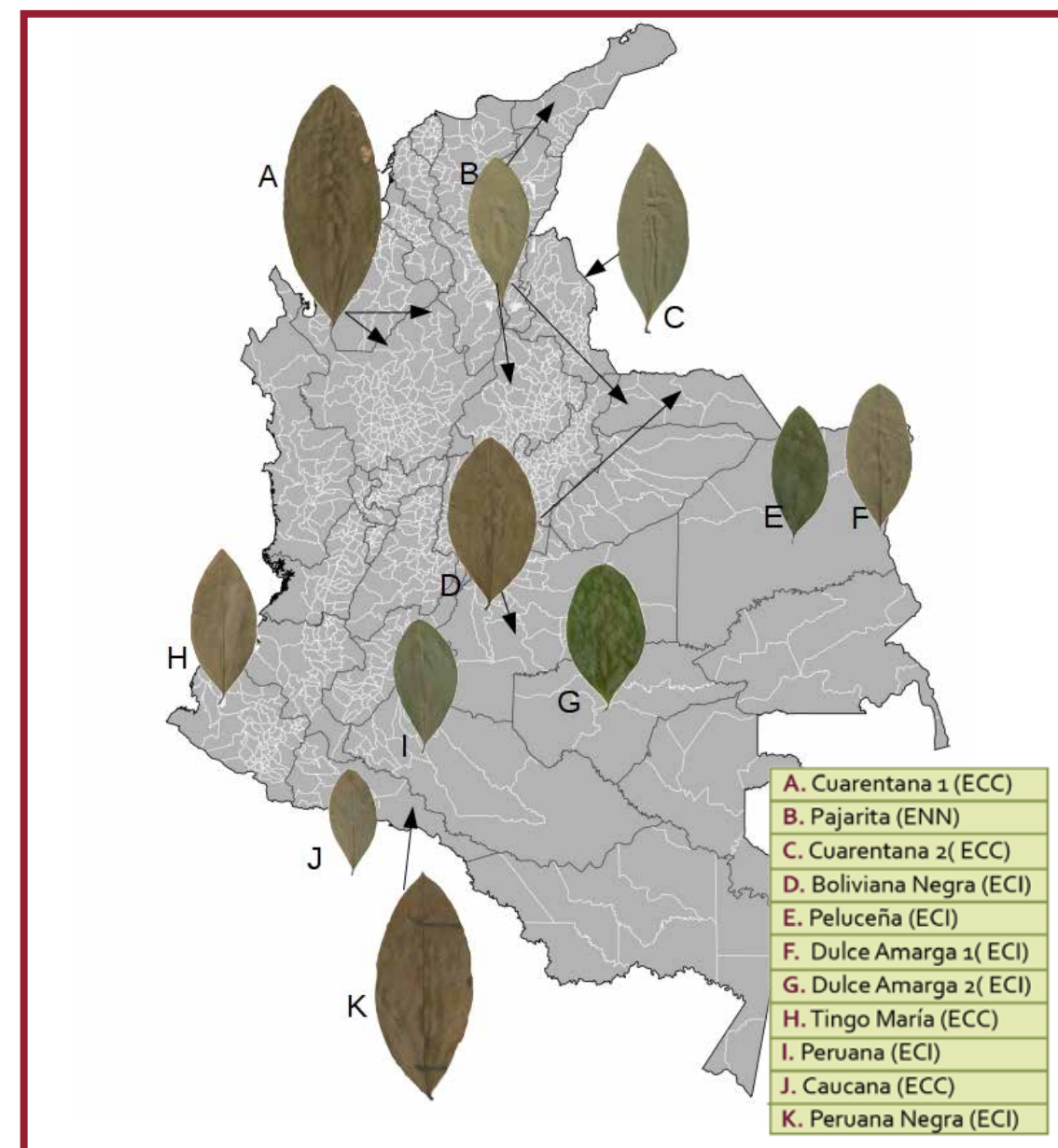
<p><i>Erythroxylum coca</i> var. <i>coca</i></p>	<p>Conocida como coca huanuco en todos los Andes o coca boliviana, es la especie más empleada comercialmente y continúa siendo cultivada en la región andina para producción de cocaína, así como para uso tradicional. Las hojas de ésta son empleadas como estimulante leve por comunidades indígenas, principalmente en Bolivia y Perú, y a diferencia de las otras tres variedades se conocen poblaciones silvestres de esta variedad (Plowman 1982a).</p>
<p>La coca amazónica o ipadú, o <i>Erythroxylum coca</i> var. <i>ipadu</i></p>	<p>Es una variedad confinada a los bosques húmedos de tierras bajas de la cuenca amazónica. Corresponde a la variedad que es cultivada por los indígenas de la Amazonía de Brasil, Perú y Bolivia, quienes preparan las hojas en un elaborado proceso para la obtención de mambe, a fin de optimizar la extracción del alcaloide. SIMCI (2015), confirmó a través de su monitoreo que esta variedad también se está usando en la producción ilegal de cocaína.</p>
<p>La coca colombiana, o <i>E. novogranatense</i> var. <i>novogranatense</i></p>	<p>Crece en Colombia y ocasionalmente se ha registrado en Venezuela y Centroamérica (Plowman 1979b), sin embargo, no ha sido encontrada en poblaciones naturales (Plowman 1980). Es empleada también como estimulante por culturas indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta, Santander, Cauca y Huila y se siembra comunmente como ornamental en varias ciudades de Colombia (Plowman 1984^a, SIMCI 2014). En comparación con <i>E. coca</i>, habita zonas más secas y cálidas, y es menos usada para la producción comercial de cocaína. Esta variedad es fácilmente propagada por semillas, razón por la cual fue introducida desde finales del siglo XIX en el mercado horticultural europeo y propagada en jardines botánicos como los Reales de Kew en Inglaterra y los de Java (Plowman 1984a).</p>
<p>La coca Trujillo, o <i>Erythroxylum novogranatense</i> var. <i>truxillense</i>,</p>	<p>Es cultivada en la zonas áridas del occidente de Perú. Es una variedad altamente valorada por quienes mastican la hoja de coca, por su sabor y alto contenido de alcaloide. Sin embargo, no es usada para la producción ilegal de cocaína por la dificultad para la extracción y cristalización del alcaloide puro. No obstante, está documentada como la variedad usada para saborizar la <i>Coca-Cola</i>, una vez extraído el alcaloide. SIMCI (2015) registró por primera vez la presencia de esta cultivariedad en el país, sin embargo, encontró poca evidencia.</p>

Tabla 2. Reseña de las especies cultivadas de coca presentes en Colombia

Con base en el análisis de cerca de 800 especímenes depositados en el Herbario Forestal de la Universidad Distrital (UDBC), el SIMCI (2015) confirmó que dos especies de coca, cada una con dos variedades, se cultivaban en el país durante el período 2005-2014. Los especímenes analizados fueron colectados en todas las áreas geográficas de estudio definidas por el SIMCI en 16 departamentos:

Arauca, Bolívar, Caquetá, Cauca, Córdoba, Guaviare, La Guajira, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Santander, Tolima y Vichada. Adicionalmente, se registraron 48 nombres comunes de los cuales sólo ocho presentaron una mayor incidencia.

Las hipótesis acerca de la domesticación de la coca son escasas. Bohm *et al.* (1982) propusieron un escenario en el que la primera



Mapa 2. Variación morfológica de hojas de las especies más comunes de coca cultivadas en Colombia según SIMCI (2015).

variedad domesticada sería *E. coca* var. *coca* en el oriente de los Andes, posteriormente esta variedad sería introducida a las tierras bajas de la Amazonía y mediante selección artificial daría origen a *E. coca* var. *ipadu*. De forma independiente, *E. coca* var. *coca* habría sido llevada a zonas secas de la vertiente occidental de los Andes peruanos, dando lugar a *E. novogranatense* var. *truxillense* y posteriormente al ser transportada más al norte, originaría a *E. novogranatense* var. *novogranatense*. Para Plowman (1979a) las poblaciones naturales de *E. coca* var. *coca* pudieron haberse extinto por sobreexplotación. Si *E. novogranatense* es una especie derivada de *E. coca*, entonces se esperaría que *E. novogranatense* tuviera una diversidad genética inferior a *E. coca*, de acuerdo con lo que usualmente se encuentra en la relación de pares de especies progenitor-derivado. En contraste, Johnson et al. (2005) encontraron niveles similares de diversidad genética en las dos especies. Por su parte, Emche et al. (2011), mediante un estudio filogenético de 34 especies de *Erythroxylum* basado en AFLPs, encontraron soporte para afirmar que las especies cultivadas son especies hermanas, pero con distancias genéticas evidentes que las harían incompatibles para asumir una hipótesis de hibridación. Al mismo tiempo, Islam (2011) halló en sus análisis que las especies cultivadas pertenecen a dos grupos cercanos pero claramente distintos genéticamente. De acuerdo a la evidencia molecular y asumiendo las hipótesis de Islam (2011) y Emche et al. (2011), son menos probables otras explicaciones como las propuestas por Galindo & Fernández (2010), acerca de posibles híbridos entre *E. coca* y *E. novogranatense*. A partir del esclarecimiento de las relaciones de parentesco entre estas especies hermanas, es posible avanzar en la comprensión de la distribución de los

cultivos y la estructura y la diversidad genética que han alcanzado las poblaciones a través del tiempo. Por ende, aún no se descarta un posible fitomejoramiento derivado del manejo constante de las cultivariedades en diferentes regiones del país, orientado a mejorar los niveles de producción de hoja de coca.

3.1. Aspectos fitoquímicos y fisiológicos de la coca

Con relación a las investigaciones fitoquímicas, es importante subrayar que el interés por conocer la presencia y la concentración de cocaína y otros alcaloides en especies silvestres de *Erythroxylum*, particularmente en aquellas usadas en la medicina, ha dado lugar a varios estudios en la historia reciente. Aynilian et al. (1974) reportaron la concentración de cocaína en especímenes de herbario de siete especies de *Erythroxylum*, tres de las cuales crecen en Colombia, *E. citrifolium*, *E. panamense* y *E. rufum*, de las cuales *E. panamense* presenta la mayor concentración. Holmstedt et al. (1977) analizaron 62 muestras de 13 especies neotropicales del género, mediante cromatografía capilar de gases, acoplada con cromatografía de masas (GC-MS) y únicamente encontraron cocaína en *E. coca* y *E. novogranatense*.

Posteriormente, Plowman y Rivier (1983), usando un método más sensible detectaron la presencia de trazas de cocaína en 13 especies neotropicales de *Erythroxylum*. Entre otros resultados, se destacaron altos niveles de cocaína en las especies venezolanas *E. recurens* y *E. steyermarkii*, comparables a los de las especies cultivadas. También encontraron mayor concentración de cocaína en *E. novogranatense* que en las dos variedades de *E. coca*.

A partir de estos análisis se han propuesto algunas hipótesis nomenclaturales dentro del género *Erythroxylum*, en un campo denominado

“quimiotaxonomía” (Hegnauer 1981). Dentro de las especies cultivadas, Johnson et al. (1998; 2002), encontraron que los flavonoides podrían ser utilizados como marcadores quimiotaxonómicos para diferenciar las variedades *E. novogranatense* var. *truxillense* y *E. coca* var. *ipadu*, principalmente, pero sugieren que también podrían ser aplicables para las otras dos variedades. Análisis de Ehleringer et al. (2000) sugirieron que los contenidos de alcaloides asociados a la cocaína son más altos en las hojas obtenidas en cultivos colombianos (Caquetá, Guaviare y Putumayo,) en comparación con los peruanos y bolivianos.

Recientemente, Bieri et al. (2006) estudiaron la concentración de cocaína en 51 especies de *Erythroxylum* y reportaron la presencia del alcaloide en 14 de ellas, siendo la especie venezolana *E. laetevirens* la que presentó una mayor concentración (>0.005%). En este estudio se registró por primera vez la presencia de cocaína en especies nativas de Colombia como *E. amazonicum*, *E. citrifolium*, *E. cumanense* y *E. densum*. Del mismo modo, Oliveira et al. (2010), en una revisión de trabajos previos reportaron la presencia de alcaloides tropanos en 35 especies, incluyendo la cocaína.

Por último, los estudios de Johnson (1996, 2003), Casale et al. (2005, 2014) relacionados con el contenido de cocaína en las especies cultivadas de coca, en diferentes estructuras y estados de desarrollo y mediante técnicas de cromatografía, encontraron resultados muy contrastantes entre estos taxones, sugiriendo la necesidad de un mejor muestreo a lo largo de las cultivariedades en Sur América. Al respecto, Casale et al. (2014) además de encontrar alcaloides característicos para reconocer *E. coca* var. *ipadu*, afirmaron que la presencia de algunos compuestos químicos solo podrían esperarse en el cruce de las variedades *E. coca* var. *ipadu*

y *E. novogranatense* var. *novogranatense*, sugiriendo la viabilidad de una hipótesis de hibridación reciente entre estos taxones.

Luego del auge en el consumo recreativo de cocaína en el mundo, se han realizado diferentes contribuciones para entender la fisiología de las plantas de coca y emprender toma de decisiones político-económicas al respecto. Por ejemplo, Acock et al. (1996) estudiaron la influencia en los niveles de luz y temperatura en *E. coca* y *E. novogranatense*, para encontrar correlación en crecimiento de hoja y contenido de cocaína. Los autores encontraron correlación positiva entre masa foliar y contenido de cocaína en ambas especies, sin embargo, los contenidos del alcaloide siempre fueron superiores en *E. coca*. Adicionalmente, mientras que la influencia de la luz expresada como la densidad del flujo de luz fotosintética (PPFD por sus siglas en inglés) no marcó grandes diferencias entre las especies en diferentes estadios de crecimiento, la temperatura para el mayor nivel de producción de cocaína fue de 24°C en *E. coca* y 25°C en *E. novogranatense* para la primera cosecha.

Ferreira y Reddy (2000) estudiaron la absorción y la traslocación de glifosato en *E. coca* y *E. novogranatense* en condiciones controladas, y demostraron la misma traslocación en ambas especies, pero mayor absorción en la última. Posteriormente, Casale y Lydon (2007), estudiaron el efecto del glifosato en los cultivos de coca y encontraron que los niveles de cocaína están claramente reducidos en hojas tratadas con glifosato, pero sugirieron que este tratamiento podría manifestar la presencia de un alcaloide adicional a la cocaína. Por último en trabajos relacionados, Lydon et al. (2009), encontraron que en *E. novogranatense* la producción de truxillinas

era mayor en presencia de rayos UV que en ausencia, lo cual permitiría entender relaciones entre rendimiento y costos de producción en el norte de Colombia.

3.2. Apuntes sobre algunos usos culturales

La coca se ha cultivado desde tiempos prehispánicos en Perú, Bolivia y Colombia. Se cultivaba en las selvas amazónicas y en los valles interandinos. En Colombia ha sido consumida tradicionalmente por comunidades indígenas y aún sigue siendo utilizada por algunas comunidades étnicas principalmente en la Sierra Nevada de Santa Marta, la Sierra Nevada del Cocuy y la Amazonía. Según el estudio de Langebaek (1986) la coca era un producto significativo de intercambio y tributo entre los Muiscas cuyo comercio cubría la ruta Duitama, Tunja y Sogamoso hacia el siglo XVI. El fin del periodo colonial no implicó la desaparición del mercado de la coca aunque si ciertos niveles de transformación; a lo largo del siglo XIX se siguió produciendo con fines comerciales en Perú y Bolivia. La hoja de coca también se ha empleado en industrias lícitas como las bebidas aromatizantes y mercados farmacéuticos (Lee y Clawson, 1993). Las cultivariedades sembradas en la cuenca amazónica por las diferentes comunidades indígenas (generalmente *E. coca* var. *ipadu*) tienen un uso tradicional exclusivamente.

El aporte más reciente y destacado corresponde a los estudios de Schultes (1981), quien documentó los usos por parte de las comunidades indígenas del noreste de la Amazonía. Este autor dio a conocer el proceso mediante el cual los

indígenas hombres elaboraban el mambe⁸, el cual involucra la adición de cenizas de especies de yarumos (género *Cecropia*, preferiblemente la especie *C. sciadophylla*) para generar un medio alcalino que cataliza los efectos del alcaloide. En su investigación también registró el uso de algunas especies silvestres como sustitutos ocasionales de la coca amazónica, en particular, *E. fimbriatum* y *E. macrophyllum* entre los Uitotos y Boras, y de *E. cataractarum* entre los Kubeos del río Vaupés (Schultes 1981). Los estudios de Schultes también fueron importantes para la posterior elaboración de una clasificación taxonómica más robusta de las cocas cultivadas por parte de Plowman entre los años 70's y 80's.

⁸ Nombre genérico con el que se conoce el polvo derivado de hojas de coca en la Amazonia colombiana, para consumo en rituales sagrados y hedonísticos.

ESPECIE	ETNIA
<i>Banisteriopsis caapi</i> [Malpighiaceae]	Tucanos
<i>Swietenia mahogany</i> [Meliaceae]	Tucanos
<i>Guillemia speciosa</i> [Palmae]	Tucanos
<i>Cecropia sciadophylla</i> [Urticaceae]	Tucanos
<i>Cecropia peltata</i> [Urticaceae]	Tucanos
<i>Cecropia palmata</i> [Urticaceae]	Tucanos
<i>Pourouma cecropiifolia</i> [Urticaceae]	Tucanos
<i>Iriarteia exhorrida</i> [Palmae]	Yukúnas
<i>Astrocaryum munbaca</i> [Palmae]	Uitotos
<i>Costus amazonicus</i> [Costaceae]	Tauianos
<i>Costus erythrocorone</i> [Costaceae]	Tauianos
<i>Ocotea simulans</i> [Lauraceae]	Tauianos
<i>Ocotea opifera</i> [Lauraceae]	Tauianos
<i>Crescentia cujete</i> [Bignoniaceae]	Tauianos
<i>Manihot sculenta</i> [Euphorbiaceae]	
<i>Protium heptaphyllum</i> [Burseraceae]	Tanimukas
<i>Erythroxylum fimbriatum</i> [Erythroxylaceae]	Uitotos, Boras
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> [Erythroxylaceae]	Uitotos, Boras
<i>Erythroxylum cataractarum</i> [Erythroxylaceae]	Cubeos
<i>Stylogyne amplifolia</i> [Primulaceae]	Uitotos
<i>Couma macrocarpa</i> [Apocynaceae]	Uitotos, Boras
<i>Lacmellea peruviana</i> [Apocynaceae]	Uitotos, Boras
<i>Lacmellea lactescens</i> [Apocynaceae]	Uitotos, Boras
<i>Tachigali cavipes</i> [Leguminosae]	Kubeos
<i>Pagamea macrophylla</i> [Rubiaceae]	Barasanas
<i>Vochysia laxiflora</i> [Vochysiaceae]	Barasanas
<i>Chelonanthus alatus</i> [Gentianaceae]	Uitotos

Tabla 2. Especies adicionales a *E. coca* var. *ipadu* citadas por Schultes (1981) utilizadas o asociadas a la elaboración del mambe.

4. CULTIVOS DE COCA, IMPACTOS EN DEFORESTACIÓN E INCIDENCIA EN ÁREAS PROTEGIDAS

La deforestación en el trópico se reconoce como un problema socioecológico complejo que ha sido explorado desde diferentes perspectivas disciplinares, especialmente desde el punto de vista económico, social, institucional y ambiental (Angelsen, 1999; Deininger & Minten, 2002; Martínez-Alier et al. 2010; Norgaard, 1994; Solomon et al. 2005; UNODC, 2010). En Suramérica, la deforestación cobra especial interés debido a que los bosques son más heterogéneos en términos de la biodiversidad que albergan y en conjunto, producen más biomasa anualmente que otros tipos de bosques alrededor del mundo (49 billones de toneladas; Leigh 1999). Adicionalmente, almacenan 50% más de carbono que otros tipos de bosques (Bonan, 2008).

Recientes proyecciones basadas en la cuantificación de la deforestación en Suramérica, indican que habrá una pérdida neta de 120 millones de ha a nivel global de cobertura boscosa durante los siguientes 25 años (d'Annunzio et al. 2015). Esta cifra es particularmente alarmante si se tiene en cuenta que cerca del 22% de las áreas boscosas del planeta se concentra en esta región (Köhl et al. 2015); especialmente a lo largo del sistema montañoso de los Andes y la cuenca Amazónica, dos de los más importantes "hotspots" de biodiversidad.

Identificar la velocidad a la cual se pierden los bosques y sus principales agentes causantes son unos de los principales criterios para la formulación de políticas de conservación, uso y manejo sostenible de las reservas forestales

a nivel global. Aunque son necesarios más monitoreos a diferentes escalas y especialmente en países tropicales -cuya cobertura es cercana al 44% de los bosques del planeta (Keenan et al. 2015)-, se estima que a nivel global los bosques del mundo se redujeron en un 3%, pasando de 4.128 millones de hectáreas (M ha) a 3.999 M ha en el período comprendido entre 1990 y 2015. Esta pérdida es especialmente preocupante en los bosques naturales, los cuales se redujeron en un 6%, pasando de 3.961 M ha a 3.721 M ha en los últimos 25 años (Keenan et al. 2015).

Wassernnar et al. (2007) han estudiado diferentes agentes causantes de deforestación en Latinoamérica, incluyendo variables geográficas, biofísicas y socio-económicas destacando el impacto que han tenido las plantaciones de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) y soya (*Glycine max* (L.) Merr.) Durante las últimas décadas, debido a la demanda global de biocombustibles, el cultivo de esta palma, también contribuyó a la deforestación en la región (Bonilla et al. 2012). Recientemente, Armenteras & Rodríguez (2016), basadas en un análisis de 283 estudios de deforestación entre 1990 y 2012, identificaron que aunque la deforestación en los países Latinoamericanos se relaciona con la presión demográfica y la expansión de la frontera agrícola, existe una relación entre la variación espacial de las tasas de deforestación y las condiciones ambientales y las dinámicas socioeconómicas que inciden de manera diferencial en cada país.

4.1. Correlación entre la pérdida de los bosques en Colombia y los cultivos de coca

A nivel nacional, la pérdida de bosques es una de las principales amenazas a las diversidades biológica y cultural. Se estima que en Colombia,

durante los últimos 25 años, se han perdido de forma irreversible cerca de 7 M ha de bosques naturales con una tasa anual de pérdida cercana a las 310 mil hectáreas. La principal causa de pérdida de bosques en Colombia es la deforestación, debido a la expansión de las fronteras agrícola y ganadera, seguida del establecimiento de infraestructura para la formación de nuevos asentamientos. Aunque la cifra es alarmante, la tasa de deforestación para el país es inferior a la tasa promedio calculada para Latinoamérica y considerablemente inferior a los valores reportados para Ecuador, México, Paraguay, Brasil, Bolivia, Venezuela y Honduras.

Como se ha mencionado, la deforestación en Colombia se atribuye a diferentes causas y varía a lo largo del país en respuesta a las particularidades ambientales y a las dinámicas socioeconómicas de los territorios. El Gobierno colombiano (MADS, 2013) ha identificado como principales causas de la deforestación: la expansión de la frontera agrícola, los cultivos de uso ilícito, la colonización⁹, el desarrollo de infraestructura (centros urbanos y ampliación de vías), la explotación minera, la explotación legal e ilegal de madera y los incendios forestales. Los análisis más recientes de las transformaciones de las coberturas vegetales indican que la principal causa de la

⁹ La colonización se define como los procesos de transformación de territorios con nuevos sistemas de poblamiento (Fajardo, Mondragón y Moreno, 1997): Las actuales colonizaciones representan la ocupación de tierras bajas como el resultado, en parte, de un patrón de ocupación en el cual las limitaciones para la consolidación espacial del Estado han dejado por fuera de su control una amplia proporción del territorio nacional. La violencia de mediados del siglo XX fue seguida por una etapa de colonizaciones de tierras bajas propiciadas por el Estado que estimularon la ocupación de vastos territorios en la Orinoquia y Amazonia, Antioquia y Chocó. La fragilidad de las actividades económicas en estas colonizaciones facilitó el ingreso de casi todas estas regiones a los ciclos de producción y comercialización de marihuana, hoja de coca y base de coca. Algunos de los excedentes obtenidos fueron invertidos en el establecimiento de pastizales como forma de valorizar estas tierras, con lo cual se generó una rápida transformación de los ecosistemas de bosque húmedo (Acosta, 1993).

deforestación en Colombia es la expansión de la frontera agropecuaria, seguida de la minería ilegal, el crecimiento de infraestructura vial, la tala ilegal, los incendios forestales y el establecimiento de praderas asociadas a la titulación y el acaparamiento de tierras (IDEAM, 2015).

No obstante, algunas de las causas de la deforestación como el crecimiento agropecuario, la exploración minera y de hidrocarburos, el desarrollo de infraestructura y la expansión urbana, hacen parte de las políticas y los planes nacionales de desarrollo del país durante las últimas décadas (ver Planes Nacionales de Desarrollo 1998-2014). Este hecho crea un conflicto potencial entre el modelo de desarrollo previsto para el país y sus compromisos adquiridos en las agendas internacionales para la conservación de la diversidad biológica y la mitigación de los impactos causados por la deforestación. Con el fin de identificar y tomar acciones tempranas contra las actividades que afectan la conservación de los bosques, el país avanza en la cuantificación anual de los procesos de deforestación durante los últimos años a través del Sistema de Información Ambiental de Colombia. La serie acumulada de cambio de la superficie boscosa del país (Ver Figura 1), indica que los procesos de deforestación son constantes y que se han incrementado significativamente entre 2015 y 2016.

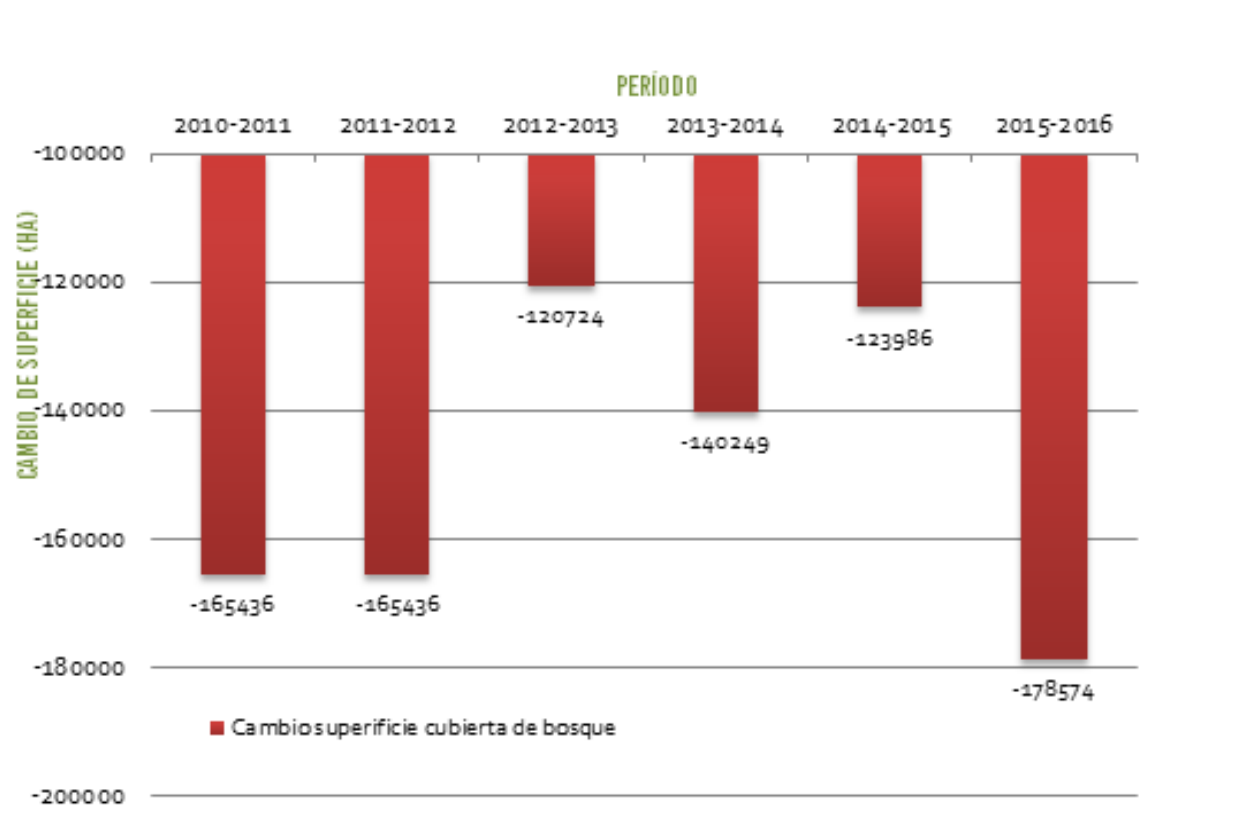


Figura 1. Serie de pérdida de superficie de bosques en hectáreas en el país período 2010-2016. Datos según IDEAM, 2017.

Aunque el país ha avanzado en la identificación de las causas de la deforestación, los análisis nacionales acerca del impacto y la forma como estas se configuran en los territorios son aún escasos, especialmente porque las causas no se presentan de forma independiente y por el contrario, se conjugan en los territorios en áreas complejas debido a la presencia histórica de marcados conflictos socioeconómicos. En el departamento de Guaviare por ejemplo, uno de los núcleos de mayor deforestación en el país (IDEAM, 2017), se implementan simultáneamente procesos de desarrollo vial, ampliación de la frontera agropecuaria y economías ilegales controladas por grupos armados como la especulación de tierras, los cultivos de uso ilícito, la explotación de madera y la minería.

Debido a la asociación espacial entre los cultivos de coca y las áreas de mayor deforestación en el país, recientes estudios han demostrado que los cultivos de coca no son uno de los causantes directos de deforestación y que en comparación con otras actividades, incluso de carácter legal, los cultivos de coca generan una pérdida directa o indirecta insignificante de bosques (Armenteras et al. 2013, Dávalos et al. 2011; Dávalos et al. 2016). En el caso de la amazonía colombiana, Armenteras *et al.* (2013) estudiaron las interacciones entre tres actividades identificadas como causantes de deforestación: (1) incendios, (2) establecimiento de pastizales y (3) cultivos ilícitos en el Departamento de Guaviare por un período de nueve años (2000-2009) y encontraron que los bosques primarios son inicialmente transformados para el establecimiento de pastizales a través de

incendios y que los cultivos de uso ilícito son establecidos posteriormente en aquellas áreas que fueron previamente deforestadas.

Dávalos *et al.* (2016), señalaron que no son los campesinos quienes en ausencia de alternativas económicas deforestan los bosques para el establecimiento de cultivos de coca y que por el contrario, los sectores público y privado del país construyeron la infraestructura que requiere la transformación de los ecosistemas naturales en sitios geográficamente aislados y elegidos para el desarrollo del país durante los años 60's y 70's, especialmente la apertura de vías y el establecimiento de nuevos asentamientos. Sin embargo, los mismos autores señalaron que el conflicto armado y la implementación de las políticas de erradicación forzosa, desplazaron los cultivos de coca a otros territorios y en consecuencia, incrementaron la deforestación durante las últimas décadas en Colombia. En el caso particular del departamento de Guaviare, las estimaciones de los impactos ambientales causados por los cultivos de coca y otras actividades asociadas señalaron que en el período 1990-2009 los cultivos de coca fueron la causa directa de la deforestación en las áreas limítrofes de los bosques primarios (UNODC, 2012).

De acuerdo con los análisis de tendencia de los cultivos de coca en las diferentes regiones del país y según este informe de UNODC durante el período 2001-2011, los cultivos de coca tendieron a aumentar entre 54% - 94% en el 2011 en los primeros dos kilómetros de distancia de las áreas donde los cultivos fueron identificados en el año 2001 y por lo tanto, las dinámicas de crecimiento de los cultivos tendieron a ocurrir en las áreas próximas a los núcleos previamente establecidos. Adicionalmente, mediante

análisis multitemporales de UNODC (2006), se identificó que los cultivos de coca en el país fueron sembrados preferiblemente en zonas desprovistas de la cobertura boscosa, puesto que la implementación de un cultivo a partir de la tala de bosques genera altos costos y reduce notablemente el margen de ganancia.

Por otro lado, la incidencia del conflicto armado estuvo estrechamente relacionada con la presencia de cultivos de coca. A manera de ejemplo, en la región sur del Meta-Guaviare los cultivos de coca estuvieron asociados con la presencia de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) para el período 2006-2009 y el número de combatientes identificado en los municipios con cultivos de coca fue 22 veces superior al número registrado en los municipios sin cultivos (UNODC, 2010).

De acuerdo con el Informe del Centro Nacional de Memoria Histórica (GMH, 2013), los métodos de guerra en los que los actores ilegales incurrieron, incluyeron la voladura de oleoductos, la contaminación de acueductos, la tala indiscriminada, la extracción de minerales, la alteración del cauce de los ríos, entre otras. Estas acciones, sumadas a los cambios abruptos que impusieron en los usos de las tierras y los ríos, al igual que en las actividades agrícolas, han generado impactos ambientales aún no valorados. Aunque las múltiples afectaciones ambientales causadas por el conflicto armado aún no se han cuantificado en el país, existe una relación espacial entre los procesos de deforestación y la incidencia del conflicto armado entre 1990 y 2013. De la totalidad de hectáreas deforestadas en ese período, el 58% se localizaron en municipios con una marcada incidencia del conflicto (CONPES 3850, 2015).

Para el año 2015, cerca del 50% de los cultivos de coca se concentraron en los departamentos de Cauca, Norte de Santander, Nariño y Putumayo mientras que Caldas, Cundinamarca y Guajira, no registraron cultivos de coca (UNODC, 2016). Los departamentos que concentran el 50% de los cultivos de coca presentan altos índices de vulnerabilidad y elevadas tasas de desplazamiento forzado durante el período 2008-2012 (DNP, 2015).

Según los más recientes informes de monitoreo, los cultivos de coca tienden a mantener una dinámica constante de crecimiento en el país. No obstante, recientes estudios sugieren que la relación entre los cultivos de coca y la deforestación es más compleja, no necesariamente directa y que éstos son más un síntoma de la deforestación, derivado de causas estructurales como la desigualdad socioeconómica, los fracasos en las políticas de desarrollo agrícola, los procesos de erradicación forzada y el conflicto armado. Después de la ratificación de los Acuerdos de Paz (2016), en el país se calculó una superficie sembrada de coca cercana a 146 mil hectáreas, distribuidas de forma asimétrica en el territorio nacional en áreas cercanas a cabeceras municipales y con una mayor densidad en los departamentos de Nariño, Putumayo y Norte de Santander.

A nivel local, los municipios que concentraron el 50% de los cultivos de coca en el país para el año 2015 no corresponden a aquellos que concentraron el 54% de alertas tempranas por deforestación para el mismo período¹⁰, con excepción de dos municipios (Tibú y Puerto Asís). Adicionalmente, estos territorios

se caracterizan por presentar altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (DANE, 2014) y altos Índices de Incidencia del Conflicto Armado (DNP, 2016)¹¹ (consultar fuentes citadas en la Tabla 1).

¹⁰ San José del Guaviare, La Macarena, Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán, Puerto Guzmán, Solano, Calamar, Puerto Leguizamó, Mapiripán, El Retorno, Puerto Rico, Tibú, Cumaribo, Vista Hermosa, Uribe, Mitú y Puerto Asís. Para mayor información ver el Mapa de concentración de alertas tempranas de deforestación Colombia, Segundo Semestre de 2015 producido por el IDEAM.

¹¹ El cultivo y transformación de la hoja de coca en pasta está enmarcado desde los 80s en una economía campesina de subsistencia, diversificada y basada en la mano de obra familiar. Varios informes constatan que la llegada de la coca transformó la mano de obra en asalariada y permitió a varios de los campesinos reconvertir de forma paulatina sus fincas agrícolas en ganaderas, procesos que se dieron en los ríos Guaviare, Guayabero, Inírida generando procesos de *sabanización*. Así, la colonización tradicional fue reemplazada por la colonización coquera.

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	HA	NBI(%)	IICA
Tumaco	Nariño	16.960	48.7	0.13
Puerto Asís	Putumayo	6.052	20.9	0.11
Tibú	Norte de Santander	4.379	40.3	0.13
Valle del Guamuez	Putumayo	3.660	29.3	0.11
EL Tambo	Cauca	3.468	33.8	0.06
Barbacoas	Nariño	2.453	57.6	0.12
San Miguel	Putumayo	2.338	26.7	0.13
Orito	Putumayo	2.190	41.6	0.06
Olaya Herrera	Nariño	2.173	35.3	0.07
El Tarra	Norte de Santander	2.075	50.3	0.16

Tabla 3. Municipios con mayor extensión de cultivos de coca en miles de hectáreas según el último informe de monitoreo para el país (UNODC, 2016) con sus respectivos índices NBI (DANE, 2014) e IICA (DNP, 2016).

4.2. Diferentes usos del suelo y regímenes de manejo superpuestos a los cultivos de coca

Con base en las cifras recientemente reportadas por SIMCI, 2017 se puede establecer que una proporción cercana al 22% de los cultivos de coca tiene impacto directo en las comunidades minoritarias del país (13% = 16.030 ha en territorios de las comunidades afrocolombianas y 9% = 11.837 ha ubicadas en los resguardos indígenas), mientras que un 6% (6.214 ha), se localiza directamente en las Áreas Protegidas (APs) y por lo tanto, estaría directamente relacionada con áreas estratégicas para la diversidad biológica. El 58% del área con coca en las APs del país se concentra en tan solo dos de estas áreas: El Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena y la Reserva Natural Nukak.

Los cultivos de coca se han presentado histórica y diferencialmente en los territorios del país, especialmente en aquellos que son estratégicos para la protección y

aprovechamiento del recurso forestal y definidos bajo diferentes usos del territorio/suelo. Las cerca de 51 M ha de Zonas de Reserva Forestal¹² (ZRF) declaradas en Ley 2ª de 1959, así como las 26.4 M ha de los resguardos indígenas, sumadas a las 22.5 M ha en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las 3.3 M ha en las titulaciones de las comunidades afrodescendientes y las 1.3 M ha en las zonas de reserva campesina, presentan cultivos de coca.

Los informes anuales de monitoreo de los cultivos de uso ilícito en el país cuantifican las hectáreas de coca presentes en tres categorías de manejo: Parques Nacionales Naturales, Resguardos indígenas y Territorios de las comunidades afrodescendientes, sin embargo, más allá del área sembrada, no existen estudios

¹² Las Zonas de Reserva Forestal: Pacífico, Central, Río Magdalena, Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Los Motilones, Cocuy y Amazonia contienen la gran mayoría de los ecosistemas forestales del país. Estas áreas son consideradas de utilidad pública e interés social y constituyen territorios fundamentales para la conservación de la diversidad biológica y cultural del país.

acerca de las causas y los conflictos relacionados con los cultivos de uso ilícito en los diferentes regímenes de manejo, pese a que el futuro de estas zonas es fundamental dentro de la agenda prevista para el ordenamiento espacial de la ruralidad colombiana, la protección de la diversidad biológica y el desarrollo del país. Esta labor se hace aún más difícil si se tiene en cuenta que las figuras de manejo se traslapan a lo largo del país, especialmente a lo largo de la región Pacífica y la Amazónica en donde actualmente se concentra la mayor proporción de cultivos de uso ilícito.

<p><i>Reservas Forestales de la Ley 2ª</i></p>	<p>Estas zonas no representan derechos de propiedad de la tierra por parte del Estado, sino que establecen un régimen de manejo y por lo tanto, son compatibles con otros regímenes de manejo. Actualmente, las ZRF comparten con los resguardos indígenas un área de 21.949.694 ha que corresponden al 40,7% de las ZRF y al 69,8% del total de los territorios indígenas del país, especialmente en la región amazónica (Acción Social, 2009). También se presenta un traslape entre las ZRF y los territorios colectivos de las comunidades afrodescendientes equivalente a 3.765.115 ha (Acción Social, 2009).</p>
<p><i>Resguardos indígenas</i></p>	<p>La extensión de los resguardos indígenas es de 26.107.542 ha, cerca del 27% de la superficie continental del país y contienen cerca de 44% de los bosques naturales de la nación. Los resguardos indígenas del Amazonas, Putumayo y Chocó contienen el 75% de su área cubierta de bosques naturales*. Los informes de monitoreo de los cultivos ilícitos en el país indican que 11.837 ha de los resguardos indígenas se encontraban afectadas por el cultivo de coca en el 2015 (UNODC, 2016). Esta cifra equivale al 12% de la totalidad de los cultivos de coca y al 0.04% del territorio indígena nacional.</p> <p>Para el 2015, el 68% de los cultivos de coca en los resguardos indígenas se concentraron en la región Pacífica, seguida de un 14% en la región de Caqueta-Putumayo y un 12% en la región Guaviare-Meta (UNODC, 2016). Los resguardos indígenas de otras regiones disminuyeron su participación frente al total; sin embargo, el área sembrada tuvo un aumento importante, principalmente en los resguardos Motilón-Barí (Norte de Santander), Villa Catalina de Puerto Rosario (Putumayo), Nukák Maku (Guaviare) y Alto Sinú, Esmeralda Cruz Grande e Iwagado (Córdoba). En los resguardos Inda Zabaleta, Gran Rosario y La Turbia, ubicados en Nariño, se concentró el 34% del área sembrada con coca. Inda Zabaleta fue el resguardo con mayor área sembrada con un total de 2.048 ha (UNODC, 2016).</p>

<p><i>Comunidades afrodescendientes</i></p>	<p>Los territorios de las comunidades afrodescendientes concentran 4.241.985 ha que representan el 4.53% de la superficie continental y corresponden al 7.2% de los bosques del país. De los 156 territorios definidos bajo esta categoría de ordenamiento, 11 albergan el 50% de bosques naturales: Acadesan, Mayor del Medio Atrato, la Cordillera Occidental Nariño (Copdiconc), Pro-Defensa del Río Tapaje, Mayor de Novita, Alto Guapi, río Baudó Acaba, Renacer Negro, ACAPA, río Cajambre y Mayor de los municipios Condoto e Iró (IDEAM 2011).</p> <p>Los cultivos de coca en los territorios de las comunidades afrodescendientes sumaron un total de 16.030 ha en el año 2015 (UNODC, 2016), equivalentes al 17% del total sembrado en el país y al 0.3% del territorio perteneciente a dichas comunidades.</p>
<p><i>Sistema Nacional de Áreas Protegidas</i></p>	<p>El Sistema Nacional de Áreas Protegidas cuenta con un total 21.369.829 ha de las cuales 10.409.081 ha corresponden a los Parques Nacionales Naturales. Los Parques Nacionales Naturales contienen el 17% del total de los bosques naturales del país y por lo tanto, son estratégicos para la conservación de la diversidad biológica. Estas áreas protegidas comparten territorios con los resguardos indígenas, especialmente en la región amazónica y aunque no existe superposición entre los Parques Nacionales Naturales y los territorios colectivos de las comunidades afrodescendientes, la Ley 70 de 1993 reconoce que estas comunidades han habitado tradicionalmente algunas áreas declaradas recientemente como parques y por lo tanto, se debe reconocer su derecho a permanecer en ellas.</p> <p>De acuerdo con las estimaciones (UNODC, 2016), un total de 6.214 ha de cultivo de coca fueron registradas en los Parques Nacionales Naturales del país, equivalentes al 6% del total nacional de los cultivos de uso ilícito y al 0.05% del área del Sistema Nacional Áreas Protegidas.</p>

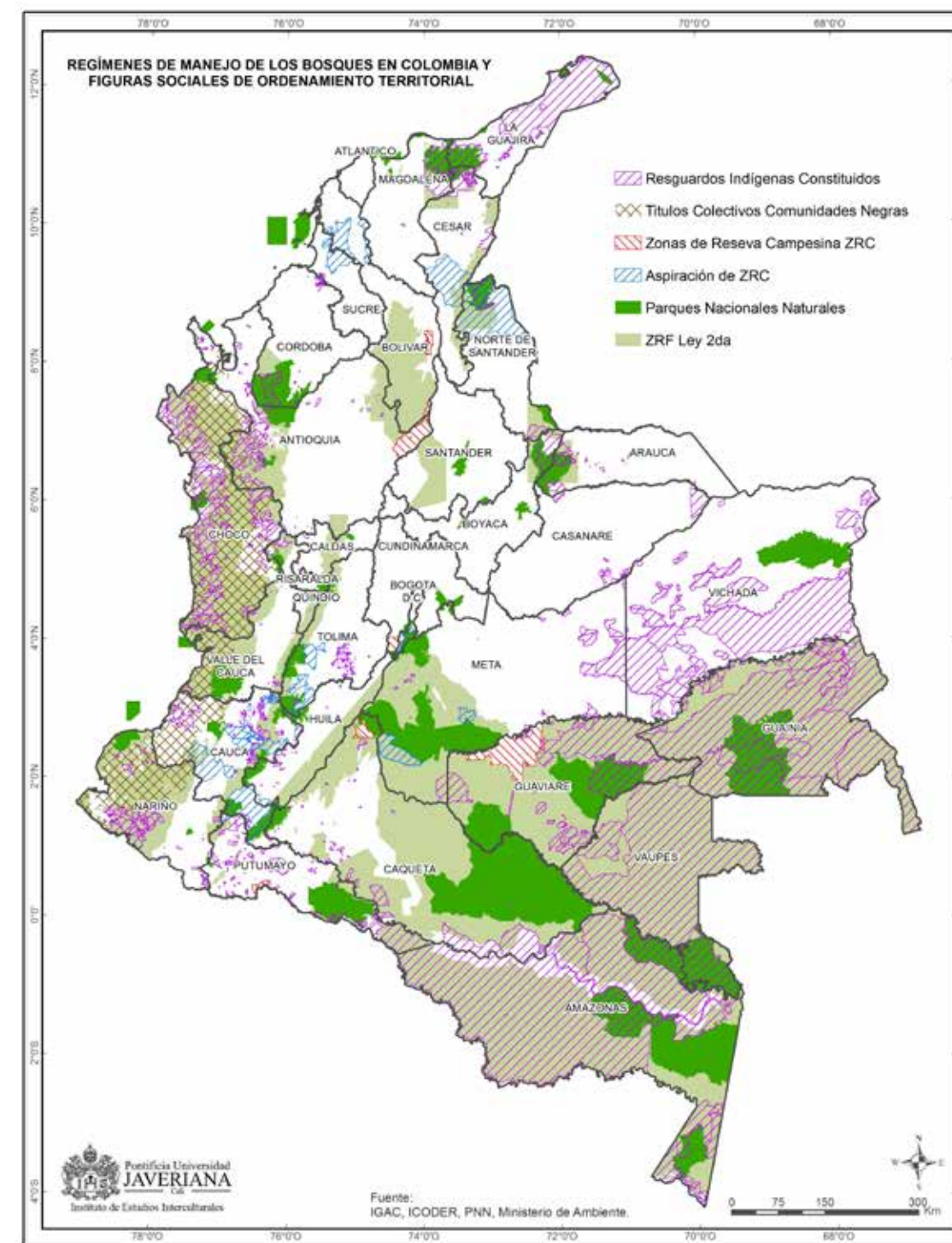
<p>Zonas de Reserva Campesina</p>	<p>Las Zonas de Reserva Campesina se establecieron a través de la Ley 160 de 1994^{**}. Estas zonas comprenden un área boscosa de 500.999 ha. Entre 1997 y 2002 se establecieron seis zonas de Reserva Campesina: Cabrera (Provincia de Sumapaz; 44.000 ha), El Pato-Balsillas (Municipio de San Vicente del Caguán, 145.155 ha), Guaviare (Municipios de Calamar, El Retorno y San José del Guaviare; 469.000 ha), Bajo Cuembí y Comandante (Municipio de Puerto Asís; 22.000 ha), Sur de Bolívar (Municipios de Arenal y Morales; 29.110 ha) y Valle del Río Cimitarra (Municipios de Yondó, Remedios, Cantagallo y San Pablo; 184.000 ha). Cuatro se traslapan con las Zonas de Reserva Forestal de la Ley 2ª. Las ZRC se ubican en los límites de la frontera agropecuaria, en regiones altamente afectadas por la dinámica de la confrontación armada y ausentes de la presencia estatal. La mayoría de las ZRC fueron solicitadas de forma directa por procesos de organización campesina, que veían en la figura una alternativa frente a las problemáticas socioeconómicas que enfrentaban, una fórmula de sustitución de cultivos de uso ilícito y una estrategia de contención de la dinámica de violencia (ILSA, 2012). Pese a la presencia de cultivos de uso ilícito en las ZRC, aún no existen estudios que faciliten la comprensión de los cultivos de coca y su comportamiento en dichas áreas.</p>
-----------------------------------	---

Tabla 4. Cifras de superficie de cultivos de coca en diferentes categorías de uso legal del suelo en Colombia.

Como se ha descrito, los bosques del país presentan diferentes regímenes de manejo (ver mapa 3): la Ley 2 (43 M ha), el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (22.5 M ha), los territorios de las comunidades negras (3.3 M ha), los resguardos indígenas (26.4 M ha) y las zonas de reserva campesina (1.3 M ha). Pese a que en algunos casos, los bosques del país encuentran protegidos bajo varias de estas figuras de manejo, cerca de 10.7 M ha aún no se encuentran bajo ninguna categoría de protección (MADS, 2017, Propuesta REDD+, 2013). La transformación de los bosques en el país ha sido mayor en dos de las ecoregiones con mayor riqueza biológica durante las últimas décadas, especialmente en la Amazonía con un 35% del área afectada, seguida del sistema montañoso de los Andes con un 33%. Dentro de la región amazónica, las afectaciones son mayores en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Putumayo y sur del Meta (IDEAM 2016).

* Presencia de comunidades Witoto, Cubeo, Curripaco, Puinave Nukak, Cubeo-Curripaco-Piapoco-Piaroa-Puinave, Yucuna-Tanimuka-Matapi-Makuna-Cubeo, Embera-Katio y Tanimuca.

** Según el Decreto 1777 de 1996, los objetivos de las ZRC son: 1. Controlar la expansión inadecuada de la frontera agropecuaria del país; 2. Evitar y corregir los fenómenos de concentración inequitativa o fragmentación antieconómica de la propiedad rural; 3. Crear las condiciones para la adecuada consolidación y el desarrollo sostenible de la economía campesina y de los colonos en la zonas respectivas; 4. Regular la ocupación y el aprovechamiento de las tierras baldías, dando preferencia en su adjudicación a los campesinos o colonos de escasos recursos; 5. Crear y constituir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política; 6. Facilitar la ejecución integral de las políticas de desarrollo rural; y 7. Fortalecer los espacios de concertación social, política, ambiental y cultural entre el Estado y las comunidades rurales, garantizando su adecuada participación en las instancias de planificación, decisión local y regional. Tomado de Zonas de Reserva Campesina: Elementos introductorios y de debate (ILSA, 2012).



Mapa 3. Uso legal del suelo en Colombia, en áreas en las que se ha registrado cultivos de coca o uso tradicional de hoja de coca.

4.3. Áreas protegidas y cultivos de coca

La Áreas Protegidas¹³ (APs) son reconocidas como las unidades de mayor importancia en los procesos de conservación de la diversidad biológica y cultural *in situ* (Harrison et al. 2005). A nivel global, 3.41% del área marina y 14% de la superficie terrestre se encuentran protegidas y se estima que este porcentaje se duplicará para el año 2030. El aumento de las APs constituye uno de las principales indicadores de reducción de la pérdida de biodiversidad a nivel global y de cumplimiento de los Objetivos del Milenio. Sin embargo, los análisis globales también indican que considerar la extensión y el número de APs es insuficiente para entender en qué medida la biodiversidad de los ecosistemas, las comunidades y las especies se encuentran protegidas y que una alta proporción de especies amenazadas aún no se encuentra representada en estas áreas. Esta situación es especialmente preocupante en los trópicos donde las APs enfrentan cuatro amenazas principales: 1. La sustracción y tráfico de especies, 2. La degradación ecológica, 3. Los daños mayores por la transformación de los suelos y 4. El aislamiento de las APs debido a la transformación de las áreas aledañas.

En Sur América, recientes estudios basados en la comparación de imágenes satelitales (Nepstad et al. 2006), sugieren que las APs presentan de 4 a 20 veces menos deforestación que las áreas aledañas. En Colombia, Armenteras et al. (2009), encontraron que las APs ubicadas entre la Amazonía y la Orinoquía (Parque Nacional Natural Macarena

y la Reserva Nacional Natural Nukak) son efectivas y contribuyen a la reducción de la deforestación. Más recientemente, Rodríguez et al. (2013) demostraron que entre 1985-2005, las APs ubicadas en la región andina del país registraron menor incidencia de incendios y una tasa de deforestación significativamente más baja que las tasas registradas en las áreas amortiguadoras y en los municipios aledaños.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) del país reúne diferentes categorías de protección y manejo¹⁴. El subsistema de Parques Nacional Naturales fue creado a comienzos de los años 60's y actualmente reúne 59 APs en seis categorías de protección (Parque Nacional, Reserva Natural, Área Natural Única, Santuario de Flora y Fauna y Vía Parque) con un aumento significativo en el porcentaje de hectáreas acumuladas (ver figura 2).

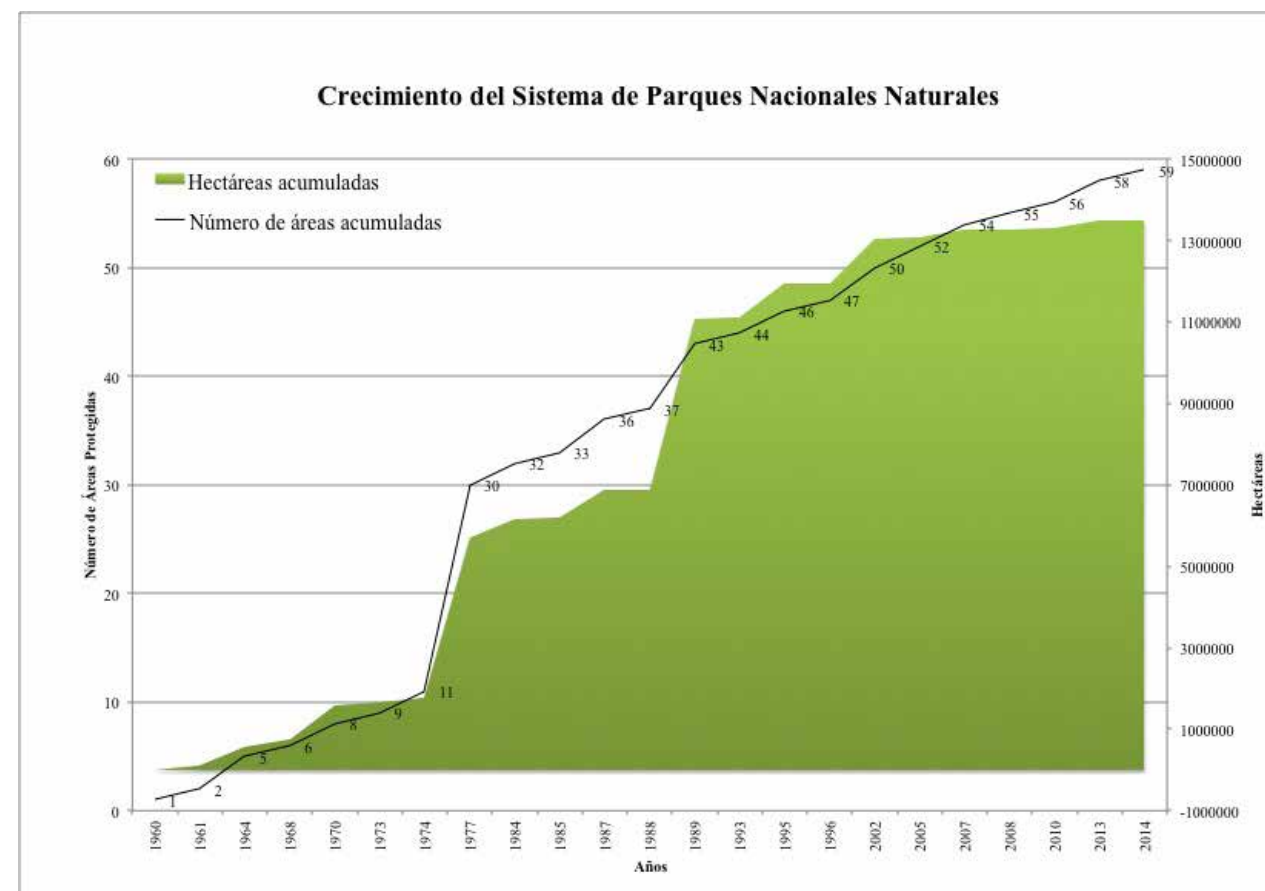


Figura 2. Aumento de superficie en ha del SINAP 1960-2014

¹³ Un Área Protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y manejado a través de un marco legal y otras medidas efectivas, para lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza así como de sus servicios ecosistémicos y valores culturales asociados (Dudley 2008). United Nations List of Protected Areas 2014, elaborado por World Database on Protected Areas.

¹⁴ Actualmente, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas reconoce tres ámbitos de gestión (Nacional, Regional y Privado) que integran las siguientes categorías de manejo: **Ámbito Nacional:** Reservas Forestales Protectoras, Distrito Nacional de Manejo Integrado y el Sistema de Parques Nacionales Naturales; **Ámbito Regional:** Áreas de Recreación, Distritos de Conservación de Suelos, Distritos de Manejo Integrado, Parques Naturales y Reservas Regionales y en el **Ámbito Privado:** Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Los cultivos de coca se han presentado en el Sistema de Parques Nacionales Naturales durante los últimos 15 años (Figura 3).

Debido a la importancia de las APs en la conservación y la protección de la diversidad biológica, la presencia de cultivos de coca en las APs puede ser entendida como una afectación directa a la biodiversidad.

El porcentaje de área cultivada con coca en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) ha oscilado entre el 4% y el 8% del área total cultivada en el país durante los últimos 13 años (UNODC, 2017) (Tabla 5).

Los cultivos de coca en el SINAP presentaron dos períodos de crecimiento separados por un período de reducción. El primer período de incremento se registró entre los años 2003-2005 y el segundo a partir del año 2012 hasta el presente. Con excepción del período 2012-2016, los cultivos de coca en las APs registraron un comportamiento diferente al comportamiento de los cultivos de coca a nivel nacional (Figura 3).

Las APs del país fueron excluidas de las acciones de erradicación forzosa contempladas en el

Plan Colombia. El primer período coincidió con un período de intensificación de la implementación de la política de erradicación forzosa a través de las fumigaciones aéreas en el país con un total de cerca de 140.000 ha y 139.000 ha asperjadas en el 2004 y 2005, respectivamente. Por el contrario, el segundo período de incremento corresponde a un período de reducción de las fumigaciones.

Las hectáreas de coca en las áreas del SINAP se han distribuido diferencialmente en el país. En el 2003 se registraron cultivos en 14 de las 50 APs declaradas. Mas recientemente (UNODC, 2016), 16 de las 59 APs registraron cultivos en el 2015. El mayor número de APs con cultivos de coca fue registrado en el 2009, con presencia en 20 áreas, un año en el que la DIRAN asperjó un total de 104.771 hectáreas, lo que representó una reducción de 27% con respecto a 2008, el nivel más bajo en las actividades de aspersión desde 2002.

Para 2009, el 61% de las aspersiones se realizaron en los departamentos de Nariño, Guaviare y Cauca, donde se reportó el 45% del área cultivada con coca. Para este periodo se presentaron cambios en 14 APs, con una concentración cercana al 69% del área cultivada en el Parque Nacional Natural Sierra La Macarena y la Reserva Natural Nukak. Aunque el cultivo disminuyó a nivel nacional en el año 2004, debido principalmente a la fumigación aérea con una cifra de 136.000 ha asperjadas, los cultivos en APs se incrementaron sustancialmente. La intensificación de las fumigaciones fue de 138.000 ha y 172.025 ha asperjadas en el 2005 y 2006, respectivamente.

De los 56 Parques Nacionales Naturales en Colombia, en el 2011 se encontraron cultivos de coca en 18 de ellos, uno menos que en

2010. El área cultivada con coca en Parques Nacionales Naturales (3.048 ha) representó el 0,026% del área total cubierta por los Parques Nacionales Naturales y el 4,8% del área total de los cultivos de coca en este año. El cultivo de coca en los Parques se redujo en un 17%. Esta reducción estuvo fuertemente concentrada en los parques Catatumbo – Barí, Munchique, Paramillo, Sierra Nevada de Santa Marta y las Reservas Nukak y Puinawai. Mientras tanto, el parque La Paya tuvo un importante incremento (61%). Los parques Los Katios y Serranía de los Churumbelos fueron afectados por primera vez en 2009 y continuaron con coca en 2011. El parque Tinigua, donde se había reportado cultivos de coca en años anteriores durante el periodo 2000-20012 no reportó, pero luego en 2015 alcanza mas de 200ha.

Para el último censo de cultivos de coca realizado por UNODC (2017), el 6,5% de todos los cultivos de coca detectados en el país para el año 2015, se encontraban en áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN). El 58% de los cultivos se concentraba en dos áreas protegidas del SPNN: Reserva Nacional Natural Nukák y Parque Nacional Natural La Macarena, ambos localizados entre la orinoquia y la amazonia. Adicionalmente, los mayores incrementos se registraron en los parques Paramillo y Catatumbo – Barí, que incrementaron su área con coca en un 110% y un 80%, alcanzando 772 ha y 412 ha, respectivamente. Puinawai, Cordillera de los Picachos, Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande, Sierra Nevada de Santa Marta, El Tuparro y Serranía de los Churumbelos son áreas protegidas con menos de 10 ha de coca.

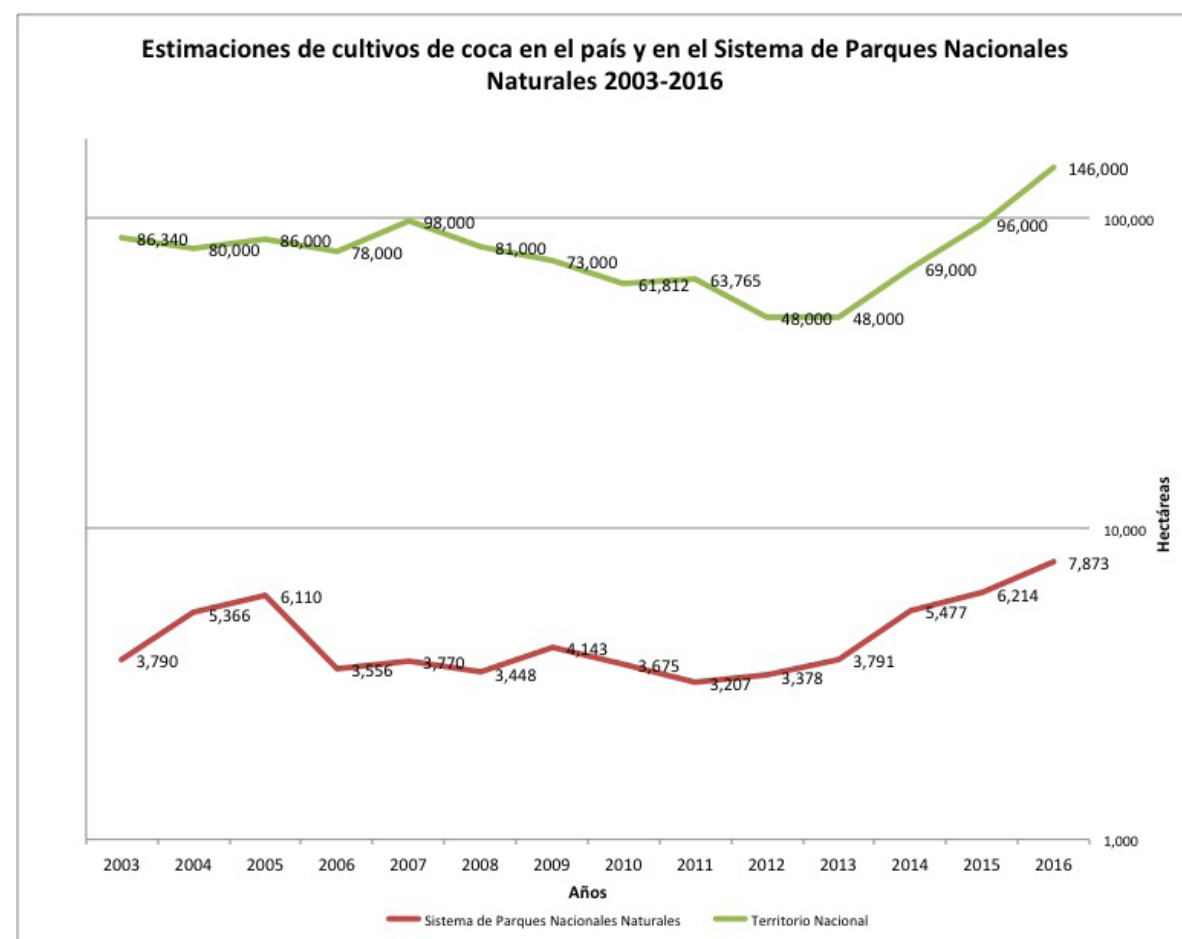


Figura 3. Cifras de superficie en ha de cultivos de coca en Colombia y en APs

PARQUES NACIONALES	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sierra La Macarena	1152	2707	3354	1689	1258	527	668	723	971	1466	1649	2449	2422
Nukak	1469	1044	930	779	1370	1038	1146	868	786	634	882	1145	1169
Paramillo	110	461	686	236	420	440	1210	1092	446	408	284	367	772
La Paya	310	230	728	527	358	377	312	332	500	362	420	503	640
Catatumbo-Bari	129	107	55	22	38	457	365	167	191	155	298	229	412
Tinigua	340	387	155	122	63	34	6	0	0	5	31	246	258
Munchique	1	8	13	6	55	97	156	232	128	204	117	212	186
Sierra Nevada de Santa Marta	212	241	95	119	94	132	89	41	11	4	18	2	1
Los Farallones de Cali	2	1	*	*	*	42	41	59	79	38	41	247	280
Puinawai	33	139	60	41	26	67	86	86	42	45	3	6	1
Sanquianga	7	14	*	*	41	28	15	5	5	7	18	26	16
Alto Fragua Indi Wasi	8	12	25	1	5	1	1	8	6	14	9	32	41
El Tuparro					14	18	4	12	18	11	6	3	5
Utría					12	50	2	5	1	2	0	0	0
Yaigoje Apaporis							15	29	6	9	0	0	0
Serranía de los Yariguíes			2	4	12	0	13	8	10	3	2	0	0
Los Picachos	13	15	7	6	3	*	*	0	0	0	0	3	1
Serrania de los Churumbelos						0	1	1	1	3	7	7	9
Los Katíos							8	2	4	3	2	2	0
Plantas Medicinales Orito Ingi Ande							4	3	2	5	4	1	1
El Cocuy				2	1	3	3	1	0				
Tayrona	4	0											
Selva de Florencia				2									
Total	3790	5366	6110	3556	3770	3448	4143	3675	3207	3378	3791	5477	6214

Tabla 5. Estimaciones del número de hectáreas de cultivos de coca en los Parques Nacionales Naturales de Colombia según SIMCI 2002-2016.

* = información no reportada

4.4. Cultivos de coca en el PNN La Macarena y la RNN Nukak

Los cultivos de coca en las APs del país registraron un crecimiento relativamente acelerado durante los últimos años y aunque las causas que conllevaron a la expansión de los cultivos de coca dentro de las APs, especialmente en aquellas áreas de traslape de los diferentes regímenes de manejo de los bosques, son aún desconocidas, una revisión preliminar de las fumigaciones aéreas realizadas en el marco de las acciones del Plan Colombia en el período 2002-2015 y las dinámicas del conflicto armado en los municipios ubicados en la jurisdicción de dos de las APs del país con mayor presencia histórica de cultivos de uso ilícito (PNN La Macarena y RNN Nukak), confirma que estas dos actividades han jugado un papel importante en la expansión de los cultivos dentro de dichas áreas y que en comparación con otras APs geográficamente aisladas de los municipios objeto de las fumigaciones y sin mayor incidencia del conflicto armado, los cultivos de coca no sufrieron incrementos durante el mismo período.

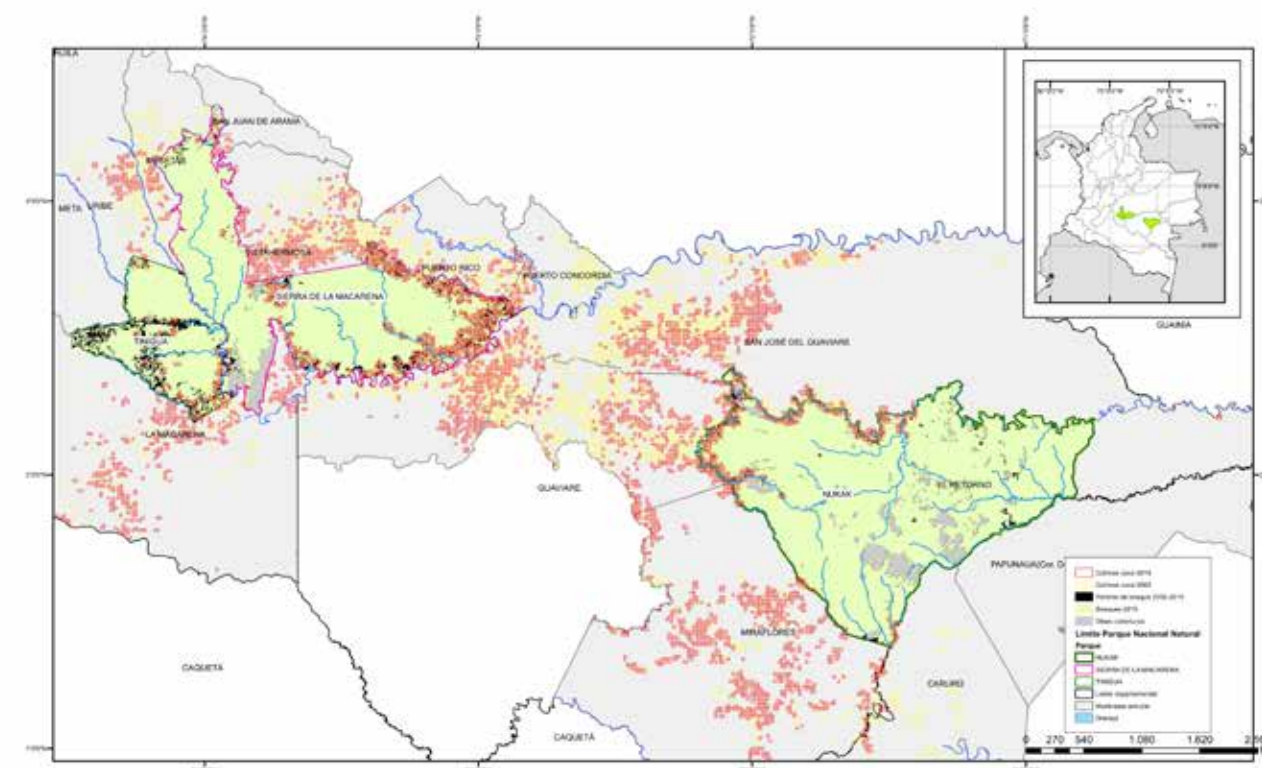
La Reserva Nacional Natural Nukak fue creada mediante Resolución Ejecutiva No. 122 del 21 de septiembre de 1989, expedida por el Ministerio de Agricultura. La revisión y actualización cartográfica oficial indica que la Reserva Nacional Natural Nukak tiene una extensión total de 889.420 ha en jurisdicción de los municipios de San José de Guaviare (0,6%), El Retorno (73,3%) y Miraflores (25,2%) en el departamento del Guaviare y Carurú (0,9%) en el departamento del Vaupés. Por su parte, el Parque Nacional Natural La Macarena se deriva de la Reserva Biológica de La Macarena, se encuentra situado en el departamento del Meta y está asociado a una

jurisdicción especial de manejo (AMEM: Área de Manejo Especial de la Macarena), la cual incluye los parques nacionales de Tinigua, Serranía de los Picachos, una porción del Sumapaz y tres Distritos de Manejo Integrado. El PNN tiene una extensión total 629.280 ha en jurisdicción de los municipios de Mesetas (14%), Puerto Concordia (0,4%), Puerto Rico (22,1%), San Juan de Arama (3%), Vista Hermosa (39%) y La Macarena (22%).

Los departamentos de Guaviare y Meta constituyen una de las zonas con mayor persistencia de cultivos de coca en el país. En los dos departamentos, el patrón de ocupación territorial ha estado definido por una tendencia al establecimiento de nuevos asentamientos con una mayor distribución de habitantes en el área rural y de forma paralela, ha avanzado un anillo de colonización a lo largo de sus hidrografías (UNODC, 1990-2009). Este patrón de ocupación ha ocasionado deforestación y en consecuencia, ha generado un impacto en las comunidades vegetales especialmente en los bosques amazónicos localizados al sur de los dos departamentos. Entre las afectaciones a la cobertura vegetal se incluyen los cultivos de uso ilícito, especialmente aquellos identificados en las APs mencionadas.

Según UNODC (2009), los cultivos de coca se debieron establecer inicialmente en el municipio de Miraflores y posteriormente se dispersaron en el departamento de Guaviare a lo largo del río Vaupés y los afluentes de la zona norte, seguida de la expansión hacia el municipio de San José de Guaviare y a través de los ríos Ariari y el Guejar que actuaron como ejes de dispersión hacia la zona correspondiente al municipio de Vista Hermosa en el departamento del Meta. Otra ruta de expansión corresponde a la vía que une los municipios de San José del Guaviare, el Retorno y Calamar. Otro afluente de importancia fue el río Guayabero que fue la ruta para la llegada de los cultivos por la parte sur

del PNN La Macarena; los cultivos se plantaron en esta región de manera aislada y sin grandes concentraciones, claramente asociados a la facilidad de acceso que brindaba el río. Finalmente, los ríos Guaviare e Inírida fueron la ruta de entrada de los cultivos y comercialización de pasta de coca en dirección este en la región.



Mapa 4. Cultivos de coca 2003 (amarillo) a 2016 (rojo) según SIMCI (2016) en las APs PNN La Macarena y RNN Nukak, contrastado con áreas de deforestación (negro) registradas por Parques Nacionales Naturales (2017) según la metodología Corine Land Cover.

Durante los últimos 15 años, los cambios espaciales en los cultivos de uso ilícito en la RNN Nukak y el PNN La Macarena han estado asociados a la implementación de las políticas de erradicación en ambos departamentos. El departamento de Guaviare constituye el primer territorio del país con presencia de cultivos de uso ilícito a comienzos de los años sesenta (SIMCI, 2005). En el 2002, el departamento reunía el 44% de los cultivos de coca en el país (SIMCI, 2002). En consecuencia, el Guaviare fue uno de los primeros territorios seleccionados para la implementación del Plan Colombia.

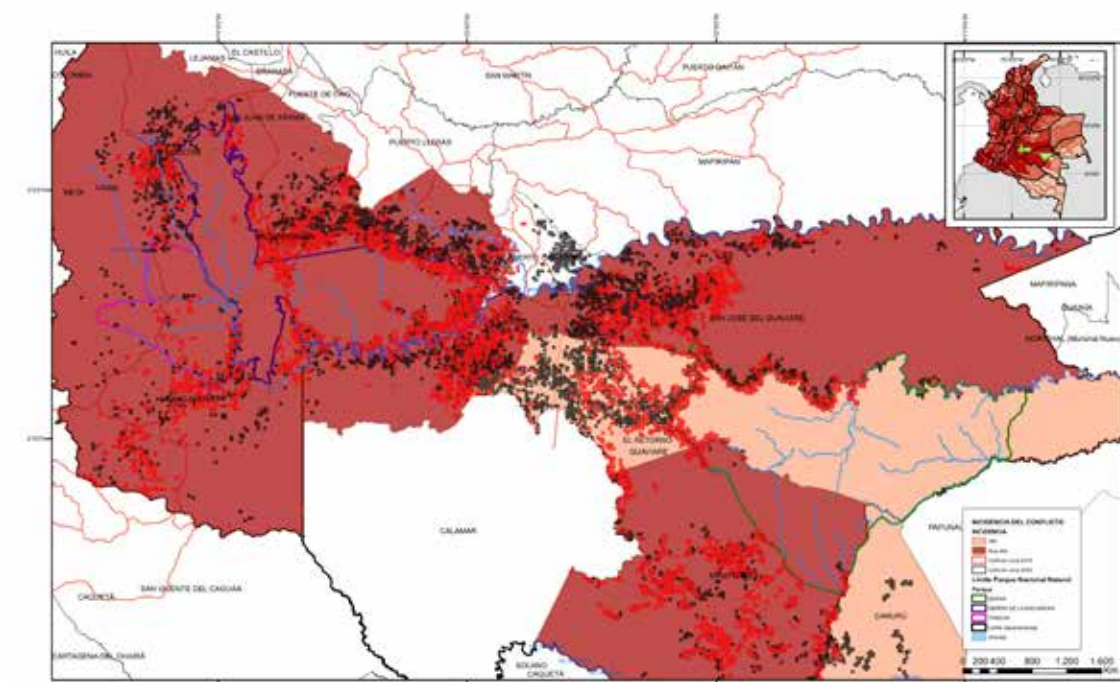
Las fumigaciones aéreas durante los años 2002-2004¹⁵ conllevaron a una reducción significativa del porcentaje de los cultivos de coca en el Guaviare. Paradójicamente las hectáreas de coca se duplicaron en el vecino departamento del Meta para el mismo período pasando de 9.222 ha en el 2002 a 18.740 ha en el 2004 (SIMCI, 2005) así como en la RNN Nukak y el PNN La Macarena. Aunque nuevos estudios son necesarios, ambos departamentos registraron altos índices de desplazamiento forzado así como un incremento de la población flotante durante el año 2005 y en consecuencia, es posible que al ver sus hectáreas frecuentemente fumigadas, los cultivadores de coca se desplazaran hacia áreas libres de fumigaciones aéreas (UNODC, 1999-2009), incluyendo las APs ubicadas en la región.

La disminución de los cultivos de coca en el departamento del Guaviare y el aumento en el departamento del Meta se mantuvo hasta el año 2007 con 9.299 ha en el Guaviare y 10.386 ha en el Meta. Sin embargo, debido

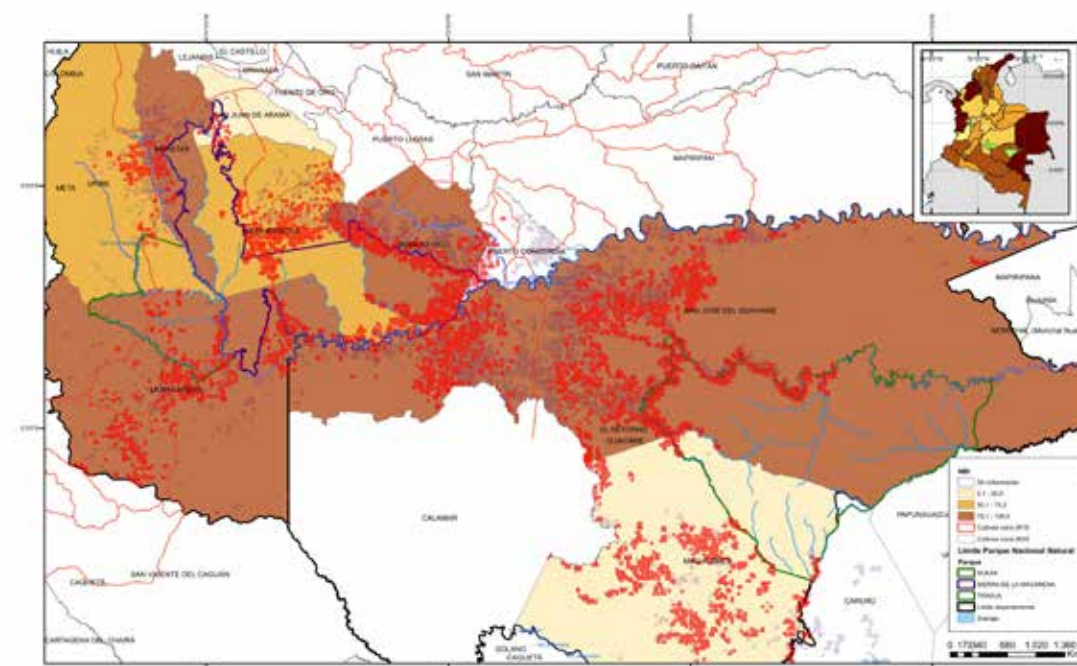
al crecimiento significativo de los cultivos en el departamento del Meta desde el 2003, las fumigaciones aéreas también se intensificaron en dicho departamento durante el período 2005-2007. Como consecuencia de la intensificación de los esfuerzos de erradicación en esta zona, los cultivadores se desplazaron hacia otras zonas del país como Caquetá, Nariño y Putumayo en donde las hectáreas cultivadas empezaron a aumentar durante el mismo período.

En el período 2008-2012, los cultivos de uso ilícito así como las fumigaciones aéreas presentaron una tendencia a la reducción en ambos departamentos. Esta aparente contradicción de reducción simultánea de las actividades de erradicación y de los cultivos de coca, puede explicarse por la implementación del Plan de Consolidación del Gobierno en esta región, el cual estuvo dirigido a fortalecer la presencia del Estado, recuperar la seguridad de la población y promover la inversión de los sectores privado e internacional en la producción de agricultura lícita (UNODC, 2008). Mas recientemente, durante el período 2013-2015, las fumigaciones se han reducido sustancialmente y los cultivos de coca presentaron una tendencia de crecimiento en ambos departamentos así como al interior de las dos APs anteriormente mencionadas.

Los municipios ubicados en las jurisdicciones de ambas APs se caracterizaron por presentar una incidencia alta o muy alta del conflicto armado (DNP, 2016) (Mapa 5) y unos altos índices de necesidades básicas insatisfechas (Mapa 6, véase fuentes de información citadas en tabla 1).



Mapa 5. Índice de Incidencia del Conflicto Armado en las jurisdicciones municipales de la RNN Nukak y el PNN La Macarena (DNP, 2016)..



Mapa 6. Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en las jurisdicciones municipales de la RNN Nukak y el PNN La Macarena (DANE, 2012).

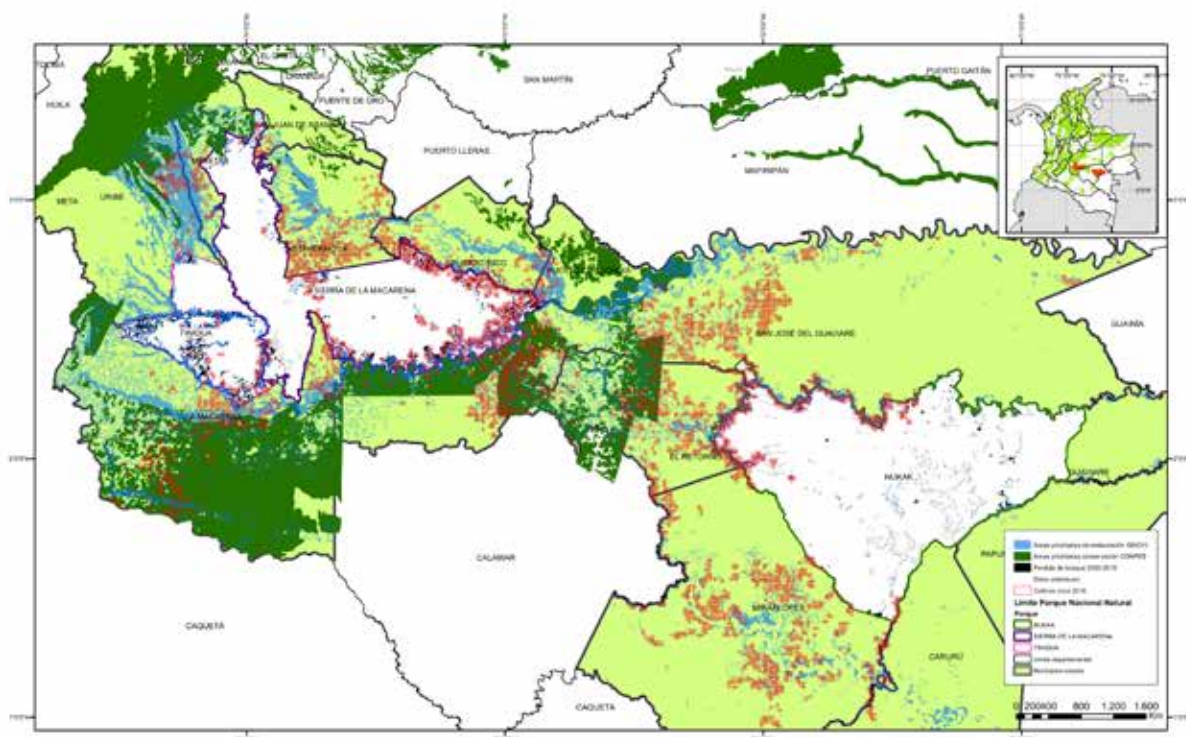
15 30.900 Ha asperjadas en el 2004 según SIMCI 2005.

Este hecho puede estar relacionado con el desplazamiento de la población de los municipios de dichos departamentos, en los cuales se estima que el volumen de población desplazada alcanzó el 48% del total de la población municipal en el año 2005 (DANE, 2005).

Adicionalmente, la comparación espacial de los cultivos de coca registrados en el 2003 y 2016 en los dos departamentos, indican que los cultivos presentaron un patrón de expansión al interior de las APs y a lo largo de las áreas altamente vulnerables identificadas en análisis de vulnerabilidad del paisaje al establecimiento de cultivos de coca en la región sur de los departamentos de Guaviare y Meta. Estas zonas corresponden a las áreas de expansión entre el borde de los espacios de ruralización y los frentes de colonización que avanzan sobre la selva así como los ríos Apaporis, Guaviare, Guayabero, Inirida y Vaupés. En el 2009, la ubicación de un corredor de cultivos de coca a paralelo a los ríos Itila y

Unilla, que establecería un corredor continuo de deforestación entre los municipios de Calamar y Miraflores, fue identificado como el principal riesgo ambiental en la región.

Es importante que a nivel nacional la dinámica coca-paisajes- ecosistemas y biodiversidad explore nuevos enfoques y sistemas de monitoreo que no sólo contemplen las coberturas regionales sino que puedan comprender los sistemas de fragmentación, restauración y modelos agroforestales con coca a diferente escalas. El mapa 7 por ejemplo, muestra las áreas susceptibles a investigación y monitoreo en restauración ecológica en el área detallada PNN La Macarena y la RNN Nukak, como escenarios potenciales de recuperación y manejo controlado post cultivo. Es un ejercicio más de "redefinición de paisajes y espacios territoriales de manejo" a partir de unas transiciones en los sistemas donde la coca se ha instalado, abandonado o permitido una restauración de los ecosistemas en sucesión.



Mapa 7. Escenarios de restauración, (verde oscuro), contrastado con cultivos de coca 2016 (rojo), según SINCHI (2015)

5. POLÍTICA DE ERRADICACIÓN Y POLÍTICA AMBIENTAL

Durante la década de 1990 Colombia rápidamente superó a los países vecinos, Perú y Bolivia, y se convirtió en el principal productor de coca de la región. Mientras en 1990 el país contaba con un 22% del cultivo total en la región andina, hacia 1994 alcanzó un porcentaje del 73%. La expansión de los cultivos de coca coincidió con la implementación de una política de erradicación en asocio con las campañas de interdicción en Bolivia y Perú, como también con el desmantelamiento de los carteles de la droga en Colombia. A pesar de estas agresivas medidas, en Colombia comenzaron a presentarse cultivos de coca en varias regiones al mismo tiempo. La tendencia se situó paulatinamente en lugares remotos, de poco acceso, entre ellos las áreas protegidas y los resguardos indígenas¹⁶.

Esta tendencia de crecimiento de los cultivos de coca en el país mediada por la implementación de la política de erradicación forzosa y fumigaciones ha sido subrayada como una de las causas principales de la expansión e itinerancia del cultivo en zonas rurales de Colombia. Si bien en el 2005 se registró un aumento del 8% en el cultivo general para Colombia, el 44% de los cultivos donde se encontraba coca nunca antes se habían identificado como áreas productoras de coca. A esto se sumó el aumento de denuncias por parte de campesinos e indígenas por los efectos causados por las fumigaciones durante este periodo.

De la misma manera, la adopción del Estatuto Nacional de Estupefacientes con la ley 30

de 1986 estableció que cualquier persona que fuera encontrada con cultivos de coca, marihuana o amapola superiores a 20 plantas y hasta 100, incurriría en multas de entre 1-40 salarios mínimos y prisión de 1-3 años, pena que aumentaría en caso de que los cultivos superaran las 100 matas¹⁷. Bajo esta política se comenzó a estigmatizar con más fuerza la producción orientando sus estrategias hacia el castigo de la sociedad rural pero desconociendo la complejidad socio-ecosistémica territorial donde crecía la producción de hoja de coca. Por otro lado estos marcos de política no avanzaron en la creación de otras oportunidades de transición social que facilitara el reconocimiento de una diversidad de usos, no necesariamente asociados a la producción del alcaloide.

En este sentido, algunos autores discuten lo contradictorio que resulta en la práctica la política de erradicación¹⁸. Dion & Russler (2008) señalan que durante el período de la implementación del Plan Colombia (2001-2014) la erradicación aérea facilitó el desplazamiento del cultivo en otras regiones; fue menos intenso en áreas con presencia del Estado y asociado directamente con los niveles de pobreza regional y el poco acceso a otros mercados. Dávalos et al. (2011, 2016) subrayan que existe una relación entre pobreza y cultivo de coca donde niveles muy bajos y extremadamente altos se asocian con bajas tasas de cultivos de coca.

Los resultados de estas investigaciones sugieren que el cultivo de coca es más probable en áreas con suficiente mano de obra y recursos para la producción pero que carecen de infraestructura pública y presencia

¹⁶ Ver sección 4, relación de los cultivos en diferentes regímenes de manejo.

¹⁷ Ley 30, 1986 (artículo 32).

¹⁸ Dion, Michelle & Russler, Catherine. 2008.

del Estado para facilitar la producción de mercados ilegales. Los autores coinciden en afirmar que en respuesta a los esfuerzos de erradicación, los productores de coca en regiones de Colombia compensan de manera inesperada los altos índices de producción; crecen cantidades mayores en un menor número de parcelas bajo un esquema de dispersión, alejadas del infraestructura del Estado y apoyados por un sistema socio-económico con población flotante (raspachines) incentivando nuevas rutas y ampliando las fronteras de uso y ocupación.

Si bien la presencia de cultivos de coca no es suficiente para explicar los procesos de deforestación, la implementación de las políticas de erradicación mediante las fumigaciones aéreas promovió la migración de los cultivos hacia zonas más lejanas y por lo tanto, incrementó la fragmentación de los ecosistemas (Rincón-Ruiz & Kallis, 2013). En un estudio econométrico, Reyes (2014) estimó el efecto causal de la erradicación forzada durante un período de 6 años, utilizando variables instrumentales y tendencias sobre la coca esperada con el nivel de erradicación relativo a la distancia que los aviones realizan la fumigación. Aparentemente y similar a otros estudios del autor, sus hallazgos sugieren que la erradicación aumentó el cultivo de coca y según sus resultados un aumento del 1% en la erradicación aumenta la superficie cultivada en un 1%¹⁹.

Reyes (2014) también identificó que debido al control territorial ejercido por ciertos grupos armados ilegales, las fuerzas armadas del país no

podieron ofrecer condiciones de seguridad a las aeronaves empleadas para las fumigaciones más allá de las primeras 80 millas de distancia desde los aeropuertos. Este resultado tiene consecuencias en la forma como tradicionalmente se ha discutido la efectividad de las fumigaciones aéreas, pues es claro que el número de hectáreas fumigadas y el número de hectáreas con coca reportadas anualmente para el país, no constituyen variables correlacionales.

Con base en la investigación existente parece que no existe evidencia suficiente para afirmar que la política de erradicación por sí sola puede disminuir completamente la extensión de cultivos ilícitos. Aunque la tendencia a nivel nacional muestra una reducción general del cultivo de coca aumentó en parques nacionales, áreas protegidas y cerca de 31.600 ha de bosques fueron eliminados como resultado directo de estos aumentos.

Revisando los informes de Monitoreo de los cultivos ilícitos en Colombia (SIMCI, 2016) es evidente que el país venía reduciendo de manera considerable la superficie total dedicada al cultivo de coca, pero esta reducción ha tenido poco que ver con la política de erradicación (Figura 4).

Mas bien una combinación de factores incluyendo la violencia, las incautaciones, y las actividades económicas alternativas parecen tener una contribución significativa en este proceso. Recientemente el país está implementando la política de erradicación manual para desestimular la producción de hoja de coca a través de incentivos económicos para el desarrollo de proyectos de producción alternativa. Sin embargo estas estrategias no incluyen evaluaciones comparativas de

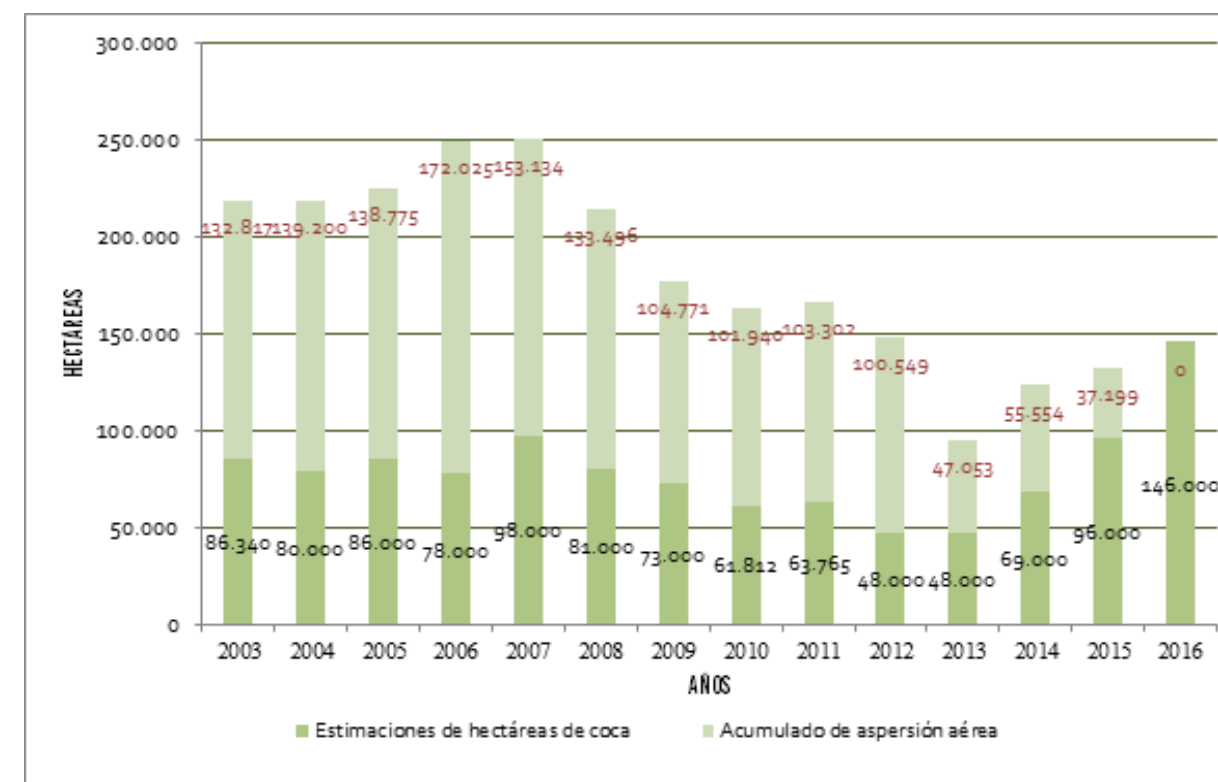


Figura 4. Estimaciones de hectáreas fumigadas y las hectáreas de coca 2003-2016. Datos según UNODC 2003-2016.

los impactos ambientales en los cultivos alternativos propuestos. (Figura 4)

En un estudio reciente, Zuleta (2017) indaga la relación entre coca, narcotráfico, producción y su incidencia en la política de erradicación actual. Según los datos, para el periodo 2000-2005 se presentó una disminución significativa de [160.000 ha a 80.000 ha]. En el 2006 continúa la reducción vía aspersión y erradicación manual con una tendencia de disminución entre el 2007 y 2012. Hacia 2014 se presentó un aumento significativo posterior a los esfuerzos de erradicación e incautación.

Con la aplicación de la aspersión aérea se redujeron las hectáreas de coca en el país en un 50% entre el año 2000-2005 pero los precios de la cocaína permanecieron estables mientras

que los cultivos en otros países tendieron a aumentar. Estos hechos motivaron un leve cambio en la política recibiendo atención los procesos de interdicción que durante el año 2000 incautó un 13% de la producción nacional y en el 2008 cerca del 46%. La participación de la hoja de coca en el negocio fue del 9% pues la mayor parte estuvo concentrada en el tráfico de cocaína (71%).

El autor propone una mirada a la política de drogas mas allá de los datos que verifican la extensión de cultivos y enfatiza en la inconveniencia de utilizar los cultivos de coca como indicador de éxito o fracaso en la lucha contra las drogas dado que los datos no respaldan las tendencias actuales de consumo y producción por ejemplo. Sus observaciones orientan la discusión

19 En Colombia, la política de erradicación se basó inicialmente en la fumigación aérea a finales de los años 70s con el fin de evitar las plantaciones de marihuana y posteriormente se extendió a los cultivos de coca en 1994 (Rincón-Ruiz & Kallis, 2013). Las fumigaciones aéreas se intensificaron a lo largo del país a partir de la firma del Plan Colombia entre el gobierno nacional y el gobierno de los Estados Unidos en 1999 y la subsecuente creación del Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos con Glifosato (PECIG) en el 2000. El PECIG fue implementado por la Policía Antinarcóticos mediante el uso de Roundup® (nombre comercial del glifosato manufacturado por Monsanto) y mezclado con el surfactante asociado Cosmoflux® 411F y un compuesto antiespumante Cosmo-in D.

hacia las causas subyacentes del aumento del área cultivada las cuales según los datos no presentan una relación significativa entre erradicación aérea, manual y área cultivada. Dado que el autor no encuentra una correlación directa entre erradicación y aumento de cultivos una hipótesis que cobra valor es que las negociaciones y el posconflicto han desencadenado expectativas de subsidios los cuales favorecerían la apertura de nuevos cultivos. No obstante, tampoco habría una relación directa entre estos factores.

De acuerdo con este contexto, los costos reales de la política de drogas han desestimado seriamente los impactos sociales y ambientales de su aplicación. Resulta incluso ambiguo que muchas veces ciertos impactos ambientales- como los índices de deforestación o la ampliación de cultivos de coca en zonas estratégicas de biodiversidad- son utilizados como una justificación para políticas de erradicación. Si bien las convenciones internacionales y las estrategias globales para mitigar la pérdida de los bosques en el mundo resaltan el desafío de la deforestación, pocas señalan los impactos directos relacionados con el aumento de cultivos de coca en la región.

5.1. La política de drogas y la política ambiental

De alguna manera, el apoyo a las políticas de erradicación opera en oposición a las políticas de conservación y sostenibilidad. A pesar de los estrechos vínculos entre la problemática de drogas y el desarrollo sostenible, los instrumentos de política y las instituciones dedicadas a estos temas tienen la tendencia a operar una aisladamente de la otra. La erradicación de cultivos de manera indirecta ha sido una de las causas de deforestación

y desplazamiento de población flotante a nuevas áreas. Las políticas para desestabilizar cargamentos o controlar expansión en ciertas regiones, promueven apertura en otros en búsqueda de nuevas rutas de acceso las cuales generalmente coinciden con áreas estratégicas para la biodiversidad.

Con base en una revisión preliminar de las políticas ambientales globales y nacionales y sus instrumentos- *Cambio climático, desarrollo sostenible Agenda 2030, Convenio de diversidad biológica, crecimiento verde*- se puede afirmar que ha existido un interés marginal en la forma como se han abordado los cultivos de coca. Sólo en el 2002 en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo el Gobierno de Colombia presentó en un foro ambiental su posición sobre la erradicación el cual generó controversia por parte de las organizaciones ambientales y posiciones encontradas entre los gobiernos de Perú y Ecuador²⁰.

La comunicación nacional sobre cambio climático, y los análisis sobre el cambio de uso de la tierra y la estructura del campo poco incluyen los impactos agregados de este sector a lo largo de las últimas décadas. La importancia mundial de los bosques es reconocida y ratificada en diferentes agendas internacionales (Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático - UNFCCC, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación - UNCCD, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES, Convenio Internacional de las Maderas Tropicales - ITTA, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

²⁰ En la Cumbre se afirmaron los éxitos de la política de drogas para la conservación de las AP.

Agricultura - FAO, Convenio sobre Diversidad Biológica - CDB, La reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques - REDD+ y el Foro sobre Bosques de Naciones Unidas).

Aunque Colombia participa en las diferentes agendas internacionales para disminuir la deforestación y garantizar la protección de los bosques y su diversidad biológica (UNFCCC, UNCCD, CITES, ITTA, FAO, CDB, REDD+ y el Foro sobre Bosques de Naciones Unidas), los estudios internacionales indican que los bosques del país se han reducido en cerca de un 10% durante los últimos 25 años, esto equivale a una pérdida cercana a 5.915.000 hectáreas (FAO, 2015 y Keenan et al. 2015). Según las estimaciones nacionales (IDEAM 2016), el país habría perdido alrededor de 6.527.906 hectáreas durante el mismo período.

Los instrumentos de protección al medio ambiente reconocen la importancia de los bosques y los conocimientos asociados (Objetivos de Desarrollo Sostenible o la Agenda 2030) y se comprometen en conjunto a frenar la pérdida y crear alternativas sostenibles para el manejo de los bosques. Por otro lado la convención contra el Tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas (1998) formula medidas para la erradicación de plantas ilícitas teniendo en cuenta la protección del medio ambiente. La Oficina de la ONU contra la Droga y el Delito ha documentado y monitoreado la extensión de los cultivos y los esfuerzos de erradicación pero a la vez evidencia el desplazamiento sucesivo de la producción a áreas remotas donde existe riqueza de biodiversidad y servicios ambientales estratégicos para las sociedades. Esta oficina también subraya en varios de sus informes que los cultivos tienen

impactos ambientales graves e irreparables²¹. Dichas evidencias y observaciones no encuentran trazabilidad o correspondencia en los diferentes instrumentos de política. Las consideraciones ambientales continúan siendo utilizadas como una justificación para la política de drogas donde el papel de la política de erradicación parece apoyar el avance de la deforestación.

El negocio del narcotráfico es concomitante con otros procesos como los laboratorios, los aserraderos, los lavaderos de dinero que son actividades negativas para la conservación o la sostenibilidad de las áreas protegidas. Es ampliamente conocido que los carteles de narcotráfico pueden hacer lavado legal mediante procesos como la ganadería, la especulación de tierras y el "negocio de la deforestación". La mayoría de estas actividades tienden a un crecimiento exponencial y silencioso en algunas regiones debido al flujo de dinero en efectivo y el control de la mano de obra. Pese a las evidencias alertando de la situación, son muy pocas las estrategias de los tomadores de decisiones en la política de drogas para tomar en serio los impactos ambientales e integrar acciones de mitigación²². Aunque podría decirse que la producción de la hoja es un efecto de menor intervención en la selva, por ser un cultivo intensivo al cual se le suma valor agregado en las cocinas de las fincas, su efecto perverso es que en muchos casos genera un proceso de *ganaderización* para pisar los beneficios de la coca y ampliar mejoras. El campesino o colono lava la pasta de la coca convirtiéndola en ganado y de pasada acumula

²¹ El Informe Mundial de Drogas señala el impacto ambiental de los cultivos en bosques y ecosistemas estratégicos.

²² Aunque no tenemos evidencias que sugieran que los programas actuales de erradicación -por ejemplo en Colombia- alivien los impactos ambientales asociados con índices de deforestación, la experiencia de Bolivia bajo el "control social" de la producción sí ofrece alternativas sociales sostenibles y contribuye a una reducción de los índices de deforestación.

un capital con la *praderización* de los terrenos haciéndola susceptible a la venta y abriendo carreteras, las cuales son quizá los efectos ambientales más graves de la economía coquera sobre las áreas protegidas.

Los costos ambientales a través del tiempo son ignorados y subestimados por la política de drogas. Los estudios e investigaciones evidencian que mientras la erradicación se viene implementando no se han frenado los desplazamientos de los cultivos a otras áreas. El terreno potencial para establecer nuevos cultivos se amplifica y esta situación puede reflejarse a nivel nacional o global²³. Cuando el cultivo de coca se desplaza a otros sitios, el daño ecológico se amplifica: la apertura del terreno, las sustancias químicas utilizadas para el crecimiento y procesamiento de las plantas (ácidos, gasolina, cemento, carbonato de sodio, etc.) terminan vertiéndose a los caños y ríos así como cuando se desmantela un laboratorio en medio de las selvas barriles de mezclas tóxicas son dejados en las aguas.

Tal y como se ha descrito (SIMCI, 2015) en 1999 había en Colombia 12 departamentos con cultivos de coca de los cuales Putumayo, Caquetá y Guaviare, lugares donde se establecieron los primeros cultivos de coca desde finales de la década de los 70's concentraban cerca del 70% de los cultivos. Esta situación motivó a que el 40% de las fumigaciones se concentraran en dichos departamentos entre el 2000 y el 2004 logrando efectivamente que el área de coca se redujera de 110.420 ha a 20.650 ha. Sin embargo, en el 2004 el número de departamentos con cultivos se había incrementado a 23 y estos

²³ Para el caso de Afganistán por ejemplo señala que para el mercado mundial de opio, los cultivos a través del tiempo tienden a amplificar el número de áreas adicionales cuando se aplica una política de erradicación. El desplazamiento ocurre incluso a grandes distancias (ver informe UNODC 2012).

pasaron a concentrarse en Meta, Nariño y Antioquia. Más recientemente, en el 2016 los departamentos más afectados fueron Cauca, Nariño, Putumayo y Guaviare. En síntesis, el crecimiento de las aspersiones si bien pudo haber logrado una disminución del área total afectada por cultivos de coca, ha tenido también efectos perversos como la dispersión y afectación en APs, acarreando consecuencias ecológicas negativas e incalculables.

Por otro lado, las actividades asociadas a la producción de coca afectan significativamente la gobernanza ambiental en las áreas protegidas. La presencia de cultivos y áreas de procesamiento en zonas de parques nacionales limita la efectividad en el control. Muchas personas muestran resistencia a realizar visitas a estas zonas, incluidos los jefes de parques, porque la disidencia y el control territorial de los grupos armados incide en el control de las APs e incluso, los activistas ambientales son amenazados y muchas veces obligados a dejar sus cargos. El resultado social es un ciclo de inestabilidad mediado por colonizaciones itinerantes en ambientes altamente heterogéneos, alejados de la Política Estatal y con ciertas tendencias a la exclusión. No sólo los espacios de gobernabilidad se van ocupando con nuevas formas sociales de control territorial que transforman las dinámicas de uso y ocupación sino que paulatinamente se debilitan las figuras de conservación ya creadas. El balance socio-ambiental es negativo y los instrumentos de política se deslegitiman en el proceso.

Otro de los impactos directos del cultivo son las consecuencias de estos procesos sobre la sociedad local no sólo es el aumento de los precios y los vaivenes de la inflación -tal y como la literatura lo menciona- sino la dependencia en los insumos de mercancías

para la subsistencia. Del mismo modo existe una co-relación entre los cultivos de coca y la incidencia de grupos armados. Estos fenómenos demuestran que la política de erradicación no es del todo adecuada, pues hace que los campesinos se enrolen en grupos armados y en lugar de concentrarse y modificar su sistema de producción a algo más sostenible se dispersan y aumentan los núcleos de pobreza. Así el ciclo producción de coca y erradicación no está restringido a variables ambientales sino que afecta directamente a los pequeños productores en sus condiciones básicas de pervivencia.

6. CONCLUSIONES

Colombia ha realizado importantes esfuerzos por comprender los cambios y las transiciones de los paisajes en las coberturas forestales y su relación con los cultivos de coca. Sistemas de detección de estos cambios a escala multitemporal como los del IDEAM con imágenes Landsat (1990, 2000, 2005, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y el sistema de alertas tempranas de deforestación son insumo fundamental para la toma de decisiones. El Instituto SINCHI también ha generado mapas multitemporales para Amazonía y con especial énfasis en cambios de coberturas a una escala ecosistémica. De la misma manera SIMCI (2002-2017) ha generado mapas secuenciales de las afectaciones por coca.

Pese a estas excelentes herramientas, no existe una plataforma capaz de integrar estos sistemas (centro de síntesis de las variables socio-ambientales asociadas a los cultivos de coca) disponible para el país que facilite el acopio de datos (en tiempo real) y los facilite en una plataforma pública para la toma de

decisiones con el fin de prevenir los efectos ambientales y mitigar los impactos negativos. La revisión de información subraya que los estudios actuales de monitoreo son útiles pero no suficientes para entender la complejidad del fenómeno del impacto ambiental causado por el cultivo de coca, su extensión e itinerancia.

Este informe se ha concentrado en los impactos causados sobre las coberturas vegetales, pero otras variables son necesarias: agua, suelos, ecosistemas y alfa biodiversidad entre otros y la relación con otros conflictos ambientales como la apertura de vías, la especulación de tierras, la ganadería, la extensión de otros monocultivos, etc. La dinámica ambiental de la coca requiere nuevos enfoques y sistemas de monitoreo que no sólo contemplen las coberturas regionales sino que puedan comprender los sistemas de fragmentación, restauración y modelos agroforestales con coca a diferente escalas.

Es un ejercicio más de "redefinición de paisajes y espacios territoriales de manejo" a partir de unas transiciones en los sistemas donde la coca se ha instalado, abandonado o permitido una restauración más compleja de los bosques en sucesión. La complejidad de los regímenes de manejo superpuestos al cultivo y sus impactos no se han evaluado en detalle y a la escala que se requieren para predecir estados actuales de pérdida, deterioro o recuperación de ecosistemas o especies asociadas. Los efectos acumulativos de los cultivos de coca en áreas estratégicas para la biodiversidad son de alguna manera poco conocidos. Áreas protegidas que hasta hace menos de tres años no presentaban afectaciones y estaban libres de amenazas hoy enfrentan estas alertas significativas y a la vez la aplicación de instrumentos y políticas parecen ser débiles y de bajo impacto en su recuperación.

El abandono de cultivos de coca y la creación de nuevos núcleos ha sido constante en el país pero aún no se han documentado casos de restauración asistida o espontánea de las áreas abandonadas. Estas áreas constituyen escenarios potencialmente útiles para el análisis de los procesos de restauración de las comunidades vegetales. Algunos de los ejemplos que aquí se incluyen, señalan que existe una alta probabilidad de recuperar áreas afectadas y que incluso dependiendo de los niveles de fragmentación de los ecosistemas, éstos pueden alcanzar a largo plazo niveles óptimos de conservación.

Adicionalmente, debido a las dificultades asociadas al muestreo en los esfuerzos de monitoreo de Naciones Unidas, la DIRAN (Policía Antinarcoóticos), Ministerio de Justicia y la DEA, principalmente, no se ha logrado consolidar una base clara de entendimiento de la autoecología de las especies cultivadas de coca. A pesar de que ya existe un cultivo experimental desarrollado por la DIRAN en la base militar de Tolemaida, aún no se han considerado metodologías estandarizadas basadas en el método científico para dirigir la toma de decisiones. Aspectos fundamentales como propagaciones vegetativa y sexual, fenología, fisiología, fitosanidad, entre otros, aún son vacíos de información que necesitan estudiarse para diversificar las posibilidades de uso de las especies de coca en las diferentes zonas del país.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Armenteras & Rodríguez. 2016. *Dinámicas y causas de la deforestación en Bosques de Latino América, una revisión desde 1990*. Colombia Forestal 17 (2), 233-246.
- Armenteras et al. 2013. *National and regional determinants of tropical deforestation in Colombia. Region. Enviro. Change* 13, 1181-1193.
- Armenteras, D., Rodríguez, N., Retana, J. 2009. *Are conservation strategies effective in avoiding the deforestation of the Colombian Guyana Shield*. *Biol. Conservation* 142 (7), 1411-1419.
- Armenteras et al. 2006. *Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon*. *Ecological Indicators*, 6 (2), 353-368.
- Alvarez, M.D. 2003. *Forests in the time of violence: conservation implications of the Colombian war*. *J. Sustainable for*, 16 (3-4). 49-70
- Acock, M.C., J. Lydon, E. Johnson & R. Collins. 1996. *Effects of temperature and light levels on leaf yield and cocaine content in two Erythroxylum species*. *Annals of Botany* 78: 49-53.
- Angelsen, A. 1999. *Agricultural expansion and deforestation: modeling the impact of population, market forces and property rights*. *Journal of Development Economics*. (58) 185-218
- Aynilian, G., N. Farnsworth, J. Duke & W. Gentner. 1974. *Cocaine content of Erythroxylum species*. *Journal of pharmaceutical Sciences* 63: 1938-1939.
- Bieri, S., A. Brachet, J.L. Veuthey & P. Christen. 2006. *Cocaine distribution in wild Erythroxylum species*. *Journal of ethnopharmacology* 103(3), 439-447.
- Bohm, B and Ganders Fred. 1982. *Biosystematics and Evolution of Cultivated Coca (Erythroxylaceae)*. *Systematic Botany* 7 (2) 121-133.
- Bonan, G 2008. *Forests and Climate Change: Forcing, Feedbacks and the Climate Benefits of Forests*.
- Casale, J.F., S.G. Toske & V.L. Colley. 2005. *Alkaloid content of the seeds from Erythroxylum coca var. coca*. *J. Forensic Sci.* 50 (6):1-5.
- Cárdenas, M., Rodríguez, M (ed). 2004. *Guerra, sociedad y medio ambiente*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.
- d'Annunzio et al. 2015. *Projecting global forest area towards 2030*. *For. Ecol. Manage.* 352, 124-133.

- Daly, D 2004. *Erythroxylaceae*. in N. Smith, S. A. Mori, A. Henderson, D. Stevenson & S. Heald (Eds.). *Flowering Plants of Neotropics*. The New York Botanical Garden. Princeton University Press. pp. 143-145.
- Dávalos, L et al. 2016. *Deforestation and coca cultivation rooted in twentieth-century development projects*. *BioScience* 66: 974-982
- Dávalos, L et al. 2011. *Forests and Drugs: Coca-Driven Deforestation in Tropical Biodiversity Hotspots*. *Environmental Science and Technology*. 45, 1219-1227p.
- Dávalos, M.L 2001. *Conservation in the time of violence: conservation implications of the Colombian war*. ISTF. Conference. Yale University. New Haven.
- Departamento Nacional de Planeación. 2016. *Incidencia del Conflicto Armado*. Documento técnico DNP.
- DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTUPEFACIENTES (2002). *La lucha de Colombia contra las drogas ilícitas*. Acciones y Resultados 2001. Ministerio de Justicia y Derecho. Bogotá.
- Dávalos, E. 2016. *New answers to an old problem: social investment and coca crops in Colombia*. *International Journal of Drug Policy*.
- Dávalos, M. Liliana, Adriana C Bejarano, Mark A Hall, H Leonardo Correa, Angelique Corthals, Oscar J Espejo. 2011. *Forests and Drugs: Coca-driven deforestation in Tropical Biodiversity Hotspots*. *Environmental Science and Technology*. Vol 45. 1219-1227 p.
- Dávalos, M Liliana. Bejarano A.c, Correa H. L. 2009. *Disabusing cocaine: pervasive myths and enduring realities of a globalized commodity*. *Int. J. Drug Policy*, 20 (5) 381-386.
- Deininger & Minten, 2002. *Determinants of Deforestation and the Economics of Protection: an application to Mexico*. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol 84, Issue 4. 943-960
- Dion & Russler 2008. *Eradication Efforts, the State, Displacement and Poverty: Explaining Coca Cultivation in Colombia during Plan Colombia*. *Journal of Latin-American Studies*. 40, 399-421p.
- Emche, S.D., D. Zhang, M. Islam, B.A. Bailey & L.W. Meinhardt. 2011. *AFLP Phylogeny of 36 Erythroxylum Species*. *Tropical Plant Biology* 4: 126-133.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2015. *Global Forest Resource Assessment*. Rome
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2011. *State of the World's Forests*. Rome
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2010. *Global Forest Resource Assessment*. Rome.
- Ferreira, J.F.S., K.N. Reddy 2009. *Absorption and translocation of glyphosate in Erythroxylum coca and Erythroxylum novogranatense*. *Weed Science* 48 (2):193-199.
- Freud, S., 1885. *Über coca*. M. Perles.
- Galindo-Bonilla, A. & J.L. Fernández-Alonso. 2010. *Plantas de coca en Colombia. Discusión crítica sobre la taxonomía de las especies cultivadas del género Erythroxylum P. Browne (Erythroxylaceae)*. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 34 (133): 455-465.
- Ganders, F.R. 1978. *Heterostyly in Erythroxylum coca (Erythroxylaceae)*. *Bot. J. Linn. Soc.* 78:11-20.
- Grinspoon, L. & J.B. Bakalar. 1981. *Coca and cocaine as medicines: An historical review*. *Journal of ethnopharmacology*. 3: 149-159.
- Harrison et al. 2004. *Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets*. *Biological Sciences* 360 (1454): 443-55
- Holmstedt, B. & A. Fregda. 1981. *Sundry episodes in the history of coca and cocaine*. *Journal of ethnopharmacology* 3:113-147.
- Holmstedt, B., E. Jäättmäa, K. Leander & T. Plowman. 1977. *Determination of cocaine in some south american species of Erythroxylum using mass fragmentography*. *Phytochemistry* 16: 1753-1755.
- Islam, M. 2011. *Tracing the evolutionary history of coca (Erythroxylum)*. PhD. Tesis. University of Colorado.
- IDEAM, 2017. *Décimo primer Boletín de Alertas tempranas de deforestación*. Segundo trimestre 2017.
- IDEAM, 2016. *Reporte trimestral de alertas tempranas Abril-Junio*. 2016
- IDEAM, 2015. *Deforestación y afectación de los ecosistemas por ocupación del territorio y actividades económicas*. Tomo II.
- ILSA, 2012. *Zonas de Reserva Campesina. Elementos Introductorios*. Documento Técnico. Gente Nueva Editorial
- Jara-Muñoz, O.A. 2011. *El complejo Erythroxylum macrophyllum (Erythroxylaceae Kunth): delimitación taxonómica y posición filogenética*. M.Sc. Tesis. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Johnson, E.L. 1996. *Alkaloid content in two Erythroxylum coca during reproductive development*. *Phytochem* 42:35-38.
- Johnson, E.L. 2003. *Alkaloid content in two Erythroxylum taxa during juvenile growth and development*. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants* 10(2):47-61.
- Johnson, E.L., D. Zhang & S.D. Emche. 2005. *Inter- and Intra-specific variations among five Erythroxylum taxa assessed by AFLP*. *Annals of Botany* 95: 601-608.
- Köhl et al. 2015. *Changes in forest production, biomass and carbon: results from the 2015 UN Global Forest Resources Assessment*. *For. Ecol. Manage.* 352, 21-34.
- Keenan et al. 2015. *Dynamics of global forest area: results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015*. *Forest Ecology and Management*. 352, 9-20p
- Koller, C. 1984. *Über die Verwendung des Cocains zur Anesthesierung am Auge*. *Wiener Medizinische Wochenschrift*: 1276-1309.
- Langebaek, C 1986. *Plantíos de coca en el territorio muisca. Texto y contexto*. Bogotá. 79-89p.
- Lee & Clawson, 1993. *Crop Substitution in the Andes*. Office of National Drug Policy.
- Leigh, E 1999. *Tropical Forest Ecology. A view from Barro Colorado Island*. Oxford University Press, Oxford.
- Lemli, J. 1991. *Iconography of coca plant*. *Verh. K. Acad. Geneesk. Belg.* 53(5):437-462.
- Loiola, M. I. B. 2001. *Revisão taxonômica de Erythroxylum P. Browne sect. Rhabdophyllum O. E. Schulz (Erythroxylaceae Kunth)*. Ph.D. Tesis. Recife, Brasil: Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Loiola, M. I. B. & M.F. de Sales. 2008. *Two new species of Erythroxylum sect. Rhabdophyllum (Erythroxylaceae) from northeastern Brazil*. *Kew Bulletin* 63: 655-659.
- Martínez-Alier et al. 2010. *Sustainable de-growth: mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm*. *Ecological Economics* (69) Issue 9, 1741-1747
- Metaal, P., M. Jelsma, M. Argandoña, R. Soberón, A. Henman & X. Echeverria. 2006. *Coca yes, cocaine no? legal options for the coca leaf*. Transnational Institute, Drugs & Conflict Debate Paper 13.
- Naranjo, P. 1981. *Social function of coca in pre-Columbian America*. *Journal of Ethnopharmacology* 3:161-172.
- Nepstad et al. 2006. *Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands*. *Conservation Biology*, (20) # 1, 65-73p.
- Niemann, A. 1860. *Ueber eine neue organische Base in der Cocablättern, Inaugural Dissertation*. Viertel Jahreschrift für practische Pharmacozie, Gottingen.
- Norgaard, 1994. *The coevolution of economic and environmental systems and the emergency of unsustainability*. *Evolutionary concepts in contemporary economics*. 213, 225p
- Oliveira, S. L., M.S. da Silva, J.F. Tavares, J.G. Sena-Filho, H.F. Lucena, M.A. Romero & J.M. Barbosa-Filho. 2010. *Tropane Alkaloids from Erythroxylum Genus: Distribution and Compilation of 13C-NMR Spectral Data*. *Chemistry & Biodiversity*. 7(2): 302-326.
- Plowman, T. 1979a. *The identity of Amazonian and Trujillo coca (Erythroxylum)*. *Botanical Museum Leaflets Harvard University* 27.
- Plowman, T. 1979b. *Botanical perspectives on coca*. *Journal of Psychoactive Drugs* 11: 103-117.
- Plowman, T. 1981. *Amazonian coca*. *Journal of Ethnopharmacology* 3: 195-225.
- Plowman, T. 1982a. *The identification of coca (Erythroxylum species): 1860-1910*. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 84: 329-353.
- Plowman, T. 1984a. *The ethnobotany of coca (Erythroxylum spp., Erythroxylaceae)*. *Advances in Economic Botany* 1: 62-111.
- Plowman, T. 1984b [supl.]. *New taxa Erythroxylum (Erythroxylaceae) from the Amazon basin*. *Acta Amazónica* 14: 117-143.
- Plowman, T. 1986. *Coca chewing and the botanical origins of coca (Erythroxylum spp.) in South America. Coca and Cocaine*. *Cultural Survival Report* 23: 5-33.
- Plowman, T. 1987. *Ten new species of Erythroxylum (Erythroxylaceae) from Bahia, Brazil*. *Fieldiana, Bot.* (19).
- Plowman, T. & N. Hensold. 2004. *Names, types, and distribution of neotropical species of Erythroxylum (Erythroxylaceae)*. *Brittonia* 56: 1-53.
- Plowman, T. & L. Rivier. 1983. *Cocaine and cinnamoylcocaine content of Erythroxylum species*. *Annals of Botany* 51: 641-659.
- R Core Team. 2014. *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL, <http://www.R-project.org/>.

- Reyes, Luis C. 2014. *Estimating the Causal Effect of Forced Eradication on Coca Cultivation in Colombian Municipalities*. World Development. Vol. 61. Pp. 70-84.
- Rodríguez et al. 2013. *Effectiveness of protected areas in the Colombian Andes: deforestation, fire and land-use changes*. *Regional Environmental Change* 13: 423-435
- Rincón-Ruíz et al 2016. *Coca cultivation and crop eradication in Colombia: the challenges of integrating rural reality into effective anti-drug policy*. *International Journal of Drug Policy*.
- Rincón-Ruíz & Kallis, 2013. *Caught in the middle, Colombia's war on drugs and its effects on forest and people*. *Geoforum* 46, 60-78p.
- Rury, P.M. 1982. *Systematic anatomy of Erythroxylaceae*. Ph.D. Thesis. Chapel Hill, NC: University of North Carolina.
- Setoguchi, H., K. Kosuge & H. Tobe. 1999. *Molecular phylogeny of Rhizophoraceae based on rbcL gene sequences*. *Journal of Plant Research*, 112: 443-455.
- Schultes, R.E. 1981. *Coca in the northwest Amazon*. *Journal of Ethnopharmacology*. 3(2): 173-194.
- Schulz, O.E. 1907. *Erythroxylaceae*. In: A. Engler (Ed.). *Pflanzenr. IV, Fam. 134*: 49.
- Schwarzbach, A.E. & R.E. Ricklefs. 2000. *Systematic affinities of Rhizophoraceae and Anisophylleaceae, and intergeneric relationships within Rhizophoraceae, based on chloroplast DNA, nuclear ribosomal DNA, and morphology*. *American Journal of Botany* 87: 547-564.
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2017. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2016. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2016. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2015. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2015. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2014. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2014. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2013. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2013. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2012. (<http://www.biesimci.org>)

- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2012. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2011. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2011. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2010. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2010. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2009. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2009. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2008. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2007. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2006. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2006. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2005. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2005. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2004. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2004. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2003. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2002. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2002. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 2001. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 2000. (<http://www.biesimci.org>)
- UNODC. Naciones Unidas. Oficina contra la droga y el delito. 1997. *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos*. 1996. (<http://www.biesimci.org>)
- Wassernnar et al. (2007). *Projecting land use changes in the Neotropics: the geography of pasture expansion into forest*. *Global Environmental Change*, 17, 86-104.
- Wurdack, K.J. & C.C. Davis. 2009. *Malpighiales phylogenetics: gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the angiosperm tree of life*. *American Journal of Botany* 96: 1551-1570.
- Uribe, Sergio. 1997. *Los cultivos ilícitos en Colombia: Extensión, técnicas y tecnologías para su producción y rendimientos. Magnitud de la industria*. Thoumi Francisco, et al. *Drogas ilícitas en Colombia: su impacto económico, político y social*. PNUD- DNE. Bogotá. 1997.
- Zuleta, H 2017. *Coca, cocaína y narcotráfico*. Documentos CEDE. Universidad de los Andes.