

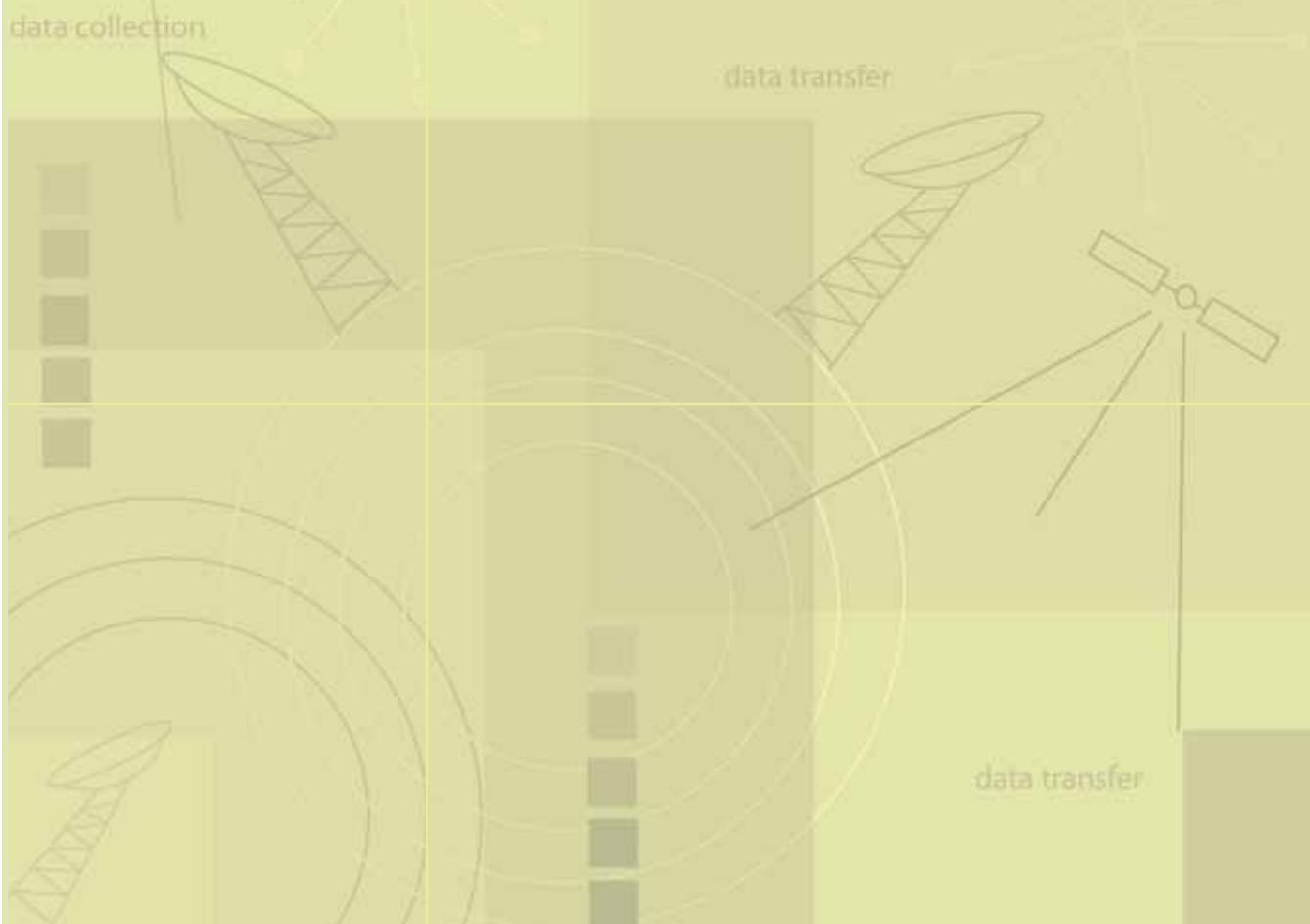


Colombia

Monitoreo de Cultivos de Coca



Junio 2007



COLOMBIA
Censo de Cultivos de Coca

Junio de 2007

NACIONES UNIDAS *Oficina contra la droga y el delito*



Gobierno de Colombia

ABREVIATURAS

COL\$ Pesos colombianos
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
DEA Agencia Antidrogas de Estados Unidos
DIRAN Dirección Antinarcóticos-Policía Nacional
DNE Dirección Nacional de Estupefacientes
DNP Departamento Nacional de Planeación
GME Grupos Móviles de Erradicación
JIFE Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes
OEA Organización de Estados Americanos
PCI Programa Presidencial Contra los Cultivos Ilícitos
PDA Programa de Desarrollo Alternativo
PIB Producto Interno Bruto
PMCI Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
RSS Red de Solidaridad Social
SIMCI II Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos II
t.m. Toneladas métricas
USAID Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América
UNODC Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito
US\$ Dólares de los Estados Unidos

Agradecimientos

Las siguientes organizaciones e individuos contribuyeron a la realización del censo de cultivos de coca en Colombia para el 2006 y a la preparación del presente informe:

Gobierno de Colombia:

Ministerio del Interior y de Justicia
Dirección Nacional de Estupefacientes-DNE
Dirección Antinarcóticos-Policía Nacional-DIRAN
Ministerio de la Defensa
Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional

UNODC:

Rodolfo Llinás, Coordinador SIMCI (Proyecto)
Orlando González, Experto en Procesamiento Digital (Proyecto)
Sandra Rodríguez, Experta en Procesamiento Digital (Proyecto)
Zully Sossa, Experta en Procesamiento Digital (Proyecto)
María Isabel Velandia, Experto en Procesamiento Digital (Proyecto)
Martha Paredes, Experta en Investigación y análisis (Proyecto)
Leonardo Correa, Ingeniero de Campo (Proyecto)
Juan Carlos Parra, Ingeniero de Edición (Proyecto)
Martha Luz Gutiérrez, Asistente administrativa (Proyecto)
Oscar Espejo, Asistente de Ingeniería (Proyecto)
María Ximena Gualdrón, Asistente de Ingeniería (Proyecto)

Sandro Calvani, Representante para Colombia
Guillermo García, Oficial Nacional de Programa

Coen Bussink, Experto en Sensores Remotos y SIG (UNODC – Sección de Investigación – ICMP)
Anja Korenblik, Oficial de Programa (UNODC – Sección de Investigación - ICMP)
Thibault Le Pichon, Jefe (UNODC- Sección de Investigación)
Thomas Pietschmann, Oficial de Investigación (UNODC- Sección de Investigación)
Martin Raithelhuber, Oficial de Programa (UNODC-Sección de Investigación)
Javier Terán, Estadístico (UNODC – Sección de Investigación – ICMP)

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC en los países andinos y el censo para el año 2006 ha sido posible gracias a los aportes financieros de los gobiernos de Austria, Colombia, Francia, Estados Unidos de América (USAID), Países Bajos, Reino Unido, Turquía, y de la Unión Europea.

PREFACIO

Colombia intensificó sus esfuerzos de erradicación en el 2006, destruyendo cantidades récord de coca. Comparado con el año anterior, la aspersión aérea aumentó el 24% al pasar de 138.775 a 172.025 hectáreas y la erradicación manual se incrementó en una tercera parte, de 31.285 a 41.346 hectáreas. Esta última cifra es impresionante: Colombia erradicó manualmente la misma cantidad de coca que la que se cultivó en Perú el pasado año. Como resultado de estos decididos esfuerzos, el área cultivada con coca en Colombia disminuyó el 9% en 2006 hasta 78.000 hectáreas- la cifra más baja en los últimos diez años.

Los esfuerzos para la aplicación de la ley han probado ser exitosos- en 2006 se incautaron 127 toneladas de cocaína y se destruyeron más de 2.200 laboratorios clandestinos en Colombia. La combinación de la erradicación y las medidas judiciales parecen estar desestabilizando el mercado, que ahora busca nuevas rutas y áreas de distribución.

Sin embargo, Colombia continúa siendo el mayor cultivador de coca en el mundo y responsable del 62% del suministro mundial de cocaína. Adicionalmente, la reducción del cultivo de coca es relativamente pequeña en comparación con el significativo aumento de la erradicación realizada: una reducción neta de 8.000 hectáreas comparada con el cultivo de coca en 2005 a pesar de la combinación de aspersión aérea y erradicación manual forzosa de más de 200.000 hectáreas.

Esto sugiere que aunque la erradicación es eficiente, una mayor y más sostenible reducción depende de mayores incentivos para convencer a los campesinos de abandonar voluntariamente este cultivo. No es coincidencia que las regiones con mayor cantidad de cultivos de coca tengan un control relativamente bajo del gobierno central. Por consiguiente, la seguridad y el desarrollo serán esenciales para vencer la gran cantidad de campesinos colombianos que aún no aceptan completamente las estrategias de control de drogas ilícitas del Gobierno.

Para alcanzar este objetivo, el Gobierno de Colombia necesita aún más apoyo especialmente en recuperar y redistribuir las ventajosas ofertas (incluso de tierras) de los narcotraficantes en estimular el desarrollo rural. Resolver el problema de la cocaína en Colombia es una responsabilidad compartida.



Antonio Maria Costa
Director Ejecutivo
Naciones Unidas contra la Drogas y el Delito

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	7
1 INTRODUCCION	8
2 RESULTADOS	10
2.1 CULTIVOS DE COCA	10
<i>Cultivo total nacional</i>	10
<i>Análisis regional</i>	21
<i>Áreas de posibles nuevos cultivos</i>	36
2.2 PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA, PASTA Y BASE	38
<i>Potencial de producción de cocaína</i>	44
2.3 PRECIOS DE LA COCA	46
<i>Precios de hoja de coca, base de cocaína y cocaína</i>	46
<i>Precios de hoja de coca</i>	47
<i>Precios de pasta de coca</i>	47
<i>Precios de base de cocaína</i>	48
<i>Precios de cocaína</i>	48
<i>Ingreso anual por hectárea de cultivo de coca</i>	49
2.4 CULTIVOS DE AMAPOLA	52
<i>Producción de látex y heroína</i>	53
<i>Precios de Látex y Heroína</i>	54
2.5 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS RELACIONADOS	56
2.6 CULTIVOS ILCITOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ALTERNATIVO	58
<i>Programas de desarrollo alternativo</i>	58
<i>Cultivos de coca y el programa Familias Guardabosques</i>	62
<i>Uso del suelo y cultivos de coca</i>	64
<i>Cultivos de coca en zona cafetera</i>	67
<i>Cultivos de coca y grupos armados ilegales</i>	69
2.6 REDUCCION DE LA OFERTA	71
<i>Erradicación manual forzosa</i>	71
<i>Aspersión aérea</i>	74
<i>Incautaciones</i>	78
3 METODOLOGIA	83
CULTIVOS DE COCA	83
<i>Ánálisis de la dinámica del cultivo de coca</i>	93
4 ANEXOS	94
Anexo 1: Correcciones por nubosidad, gaps, aspersión aérea y antigüedad de toma de la imagen en 2006.	95
Anexo 2: Lista de imágenes de satélite usadas en el censo de cultivos de coca 2006	96
Anexo 3: Cultivos de coca en Territorios Indígenas, 2004 -2005.	97
Anexo 4 Proyecto piloto de actualización del rendimiento y producción	100

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2006	9
Mapa 2: Cambios en la densidad del cultivo de coca en Colombia, 2005-2006	12
Mapa 3: Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2005	14
Mapa 4: Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2006	14
Mapa 5: Cambios en las áreas de cultivos de coca en Colombia, 2001 – 2006	15
Mapa 6: Densidad de cultivos de coca en la región Andina. 2006	16
Mapa 7: Parques Nacionales y cultivos de coca en Colombia, 2006	18
Mapa 8: Cultivos de coca en Colombia por regiones, 2001-2006	20
Mapa 9: Densidad de cultivos de coca en Meta-Guaviare, 2006	22
Mapa 10: Densidad de cultivos de coca en región Pacífico, Colombia 2006	24
Mapa 11: Densidad de cultivos de coca en Putumayo-Caquetá, Colombia 2006	26
Mapa 12: Densidad de cultivos de coca en región Central, Colombia 2006	28
Mapa 13: Densidad de cultivos de coca en Orinoquía, Colombia 2006	30
Mapa 14: Densidad de cultivos de coca en Amazonia, Colombia 2006	32
Mapa 15: Densidad de cultivos de coca en la Sierra Nevada, Colombia 2006	34
Mapa 16: Rendimiento de la hoja de coca por región, Colombia 2006	37
Mapa 17: Producción anual de hoja de coca en Colombia, 2006.	41
Mapa 18: Susceptibilidad a presencia cultivos de coca en la Sierra Nevada de Santa Marta.	57
Mapa 19: Frontera agrícola y programa de familias guardabosques.	61
Mapa 20: Frontera agrícola y cultivos de coca en Colombia, 2006.	63
Mapa 21: Ecotopos cafeteros y cultivos de coca en Colombia, 2006	66
Mapa 22: Grupos armados ilegales y cultivos de coca en Colombia, 2006	68
Mapa 23: Erradicación manual forzosa y cultivos de coca en Colombia, 2006	70
Mapa 24: Aspersión aérea y cultivos de coca en Colombia, 2006	73
Mapa 25: Laboratorios clandestinos destruidos y cultivos de coca en Colombia, 2006	77
Mapa 26: Incautación de drogas por departamento y cultivos de coca en Colombia, 2006	80
Mapa 27: Imágenes satelitales utilizadas para el censo de cultivos de coca Colombia, 2006	84
Mapa 28: Área de estudio distribuida por regiones y cultivos de coca en Colombia, 2006	87

RESUMEN DE RESULTADOS – CENSO DE CULTIVOS DE COCA EN COLOMBIA, 2006

	2005	Variación	2006
Área con cultivos de coca (aproximado en miles)	86.000 hectáreas	-9%	78.000 hectáreas
Región Meta-Guaviare	25.970 hectáreas	-21%	20.540 hectáreas
Región Pacífico	17.650 hectáreas	+7%	18.810 hectáreas
Región Putumayo-Caquetá	13.950 hectáreas	+23%	17.220 hectáreas
Región Central	15.630 hectáreas	-22%	12.130 hectáreas
Otros	12.570 hectáreas	-27%	9.170 hectáreas
Acumulado de aspersión aérea	138.775 hectáreas	+24%	172.025 hectáreas
Eradicación manual informada	31.285 hectáreas	+32%	41.346 hectáreas
Precio promedio de la base de coca en el sitio de producción.	US\$ 910 /kg COL\$ 2.109.000 /kg	-3%	US\$ 879/kg COL\$ 2.070.000/kg
Precio total de la hoja de coca y sus derivados en el sitio de producción.	US\$ 843 millones	-19%	US\$ 683 millones
En porcentaje del PIB ¹	0,7%	-29%	0,5%
En porcentaje del PIB del sector agrícola	6%		-17%
Número de hogares involucrados en el cultivo de coca	68.600 hogares	-2%	67.000 hogares
Ingreso total anual por hogar de la producción de hoja de coca y sus derivados	US\$ 12.300	-17% -5%	US\$ 10.100
Producción potencial de cocaína	640 t.m	-5%	610 t.m
Porcentaje en relación con la producción mundial de cocaína	65 %	-5%	62%
Precio promedio de la cocaína	US\$ 1.860/kg COL\$ 4'315.000/kg	-48%	US\$ 1.762/kg CO4'155.000/kg
Área con cultivos de amapola	1.950 hectáreas	-47%	1.023 hectáreas
Potencial de producción de látex de amapola	59 t.m	-48%	31 t.m
Potencial de producción de heroína	2,5 t.m	+9%	1,3 t.m
Precio promedio del látex de amapola en el sitio de producción	US\$ 230 /kg	+10%	US\$ 251/kg
Precio promedio de la heroína	US\$ 8.778/kg	-27%	US\$ 9.992/kg
Incautaciones de cocaína	173.265 kg	-41%	127.326 kg
Incautación de heroína	745 kg	+16%	442 kg
Laboratorios ilegales destruidos ²	1.953	-3%	2.270

¹ PIB del año según el gobierno de Colombia.² Incluye laboratorios de procesamiento de base y pasta de coca, clorhidrato de cocaína, heroína, morfina, permanganato de potasio, amoniaco y otros.

■ ■ ■ O

El Programa Global de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC ha venido apoyando al Gobierno Colombiano en la implementación y mejoramiento de un Sistema de Monitoreo de Cultivos de Coca desde 1999. Se han realizado censos anuales desde entonces y este informe presenta los resultados del censo de coca para el 2006.

Los resultados del censo muestran que en Diciembre de 2006, Colombia tenía 78.000 hectáreas sembradas de coca distribuidas en 23 de los 32 departamentos del país. Esto representa una disminución de 8.000 hectáreas (-9%) comparado con el 2005. Estos niveles del cultivo de coca son los menores (-52%) desde el máximo de 163.000 hectáreas registrado en el 2000.

Nuevamente los aumentos más importantes entre 2005 y 2006 sucedieron en la región de Putumayo-Caquetá (+37%). Sin embargo la mayor parte del área cultivada se mantiene en la región Meta-Guaviare (26% del área total de coca en el país). El 83% de los cultivos de 2006 continúan estando en los mismos siete departamentos que tenían el 78% del total en 2004: Nariño, Putumayo, Meta, Guaviare, Antioquia, Vichada y Caquetá.

Es de anotar también que se presentó una disminución del tamaño promedio del lote de coca de 1.13 hectáreas en 2005 a 0.85 hectáreas en 2006 (-25%). Esto puede ser un reflejo de los intentos de los cultivadores para evitar la aspersión aérea. Entre 2005 y 2006, el Gobierno de Colombia informó un nuevo récord en la erradicación manual de 41.346 hectáreas comparadas con 6.234 en 2004 y 31.285 en 2005. La aspersión aérea continuó intensificándose y por quinto año consecutivo superó las 130.000 hectáreas, alcanzando un récord de 172.025 hectáreas en 2006. El total de toda la erradicación (manual y aspersión aérea) suma 213.400 hectáreas en 2006.

En el sitio de producción, el mercado ilegal de hoja de coca y sus derivados tiene un valor bruto de US\$ 679 millones, equivalente al 0.5% del PIB de 2006 o el 5% del PIB del sector agrícola. El estudio del rendimiento de la hoja de coca de 2005 también permitió estimar que el número total de hogares involucrados en el cultivo de coca es de cerca de 67.000 (sin incluir población flotante). Estos valores representan un ingreso anual bruto por hogar de US\$ 10.389, equivalente a un ingreso bruto per cápita de US\$2.064. Debe tenerse en cuenta que estos valores no consideran los costos de herbicidas, pesticidas, fertilizantes y salarios. Como comparación, el PIB per cápita en Colombia fué estimado por el DANE en US\$2.900 en 2006.

1 INTRODUCCION

Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI) son los de establecer metodologías para recolección y análisis de datos, incrementar la capacidad de los gobiernos para monitorear cultivos ilícitos en sus territorios y asistir a la comunidad internacional en el monitoreo de la extensión y evolución de cultivos ilícitos dentro del contexto de la estrategia de eliminación adoptada por los estados miembros en la Sesión Especial sobre Drogas de la Asamblea General de la ONU en Junio de 1998. El PMCI actualmente cubre siete países: Colombia, Bolivia y Perú para coca, Afganistán, Laos y Myanmar para amapola y Marruecos para marihuana.

Durante las décadas ochenta y noventa, Colombia se convirtió en el país con la mayor área de cultivo de coca y de producción de cocaína en el mundo y los cultivos de coca en Colombia se expandieron constantemente sobre todo en áreas remotas de la cuenca del Amazonas. Aunque los cultivos de coca comenzaron a disminuir en el 2001, Colombia es todavía el mayor cultivador de coca en el mundo.

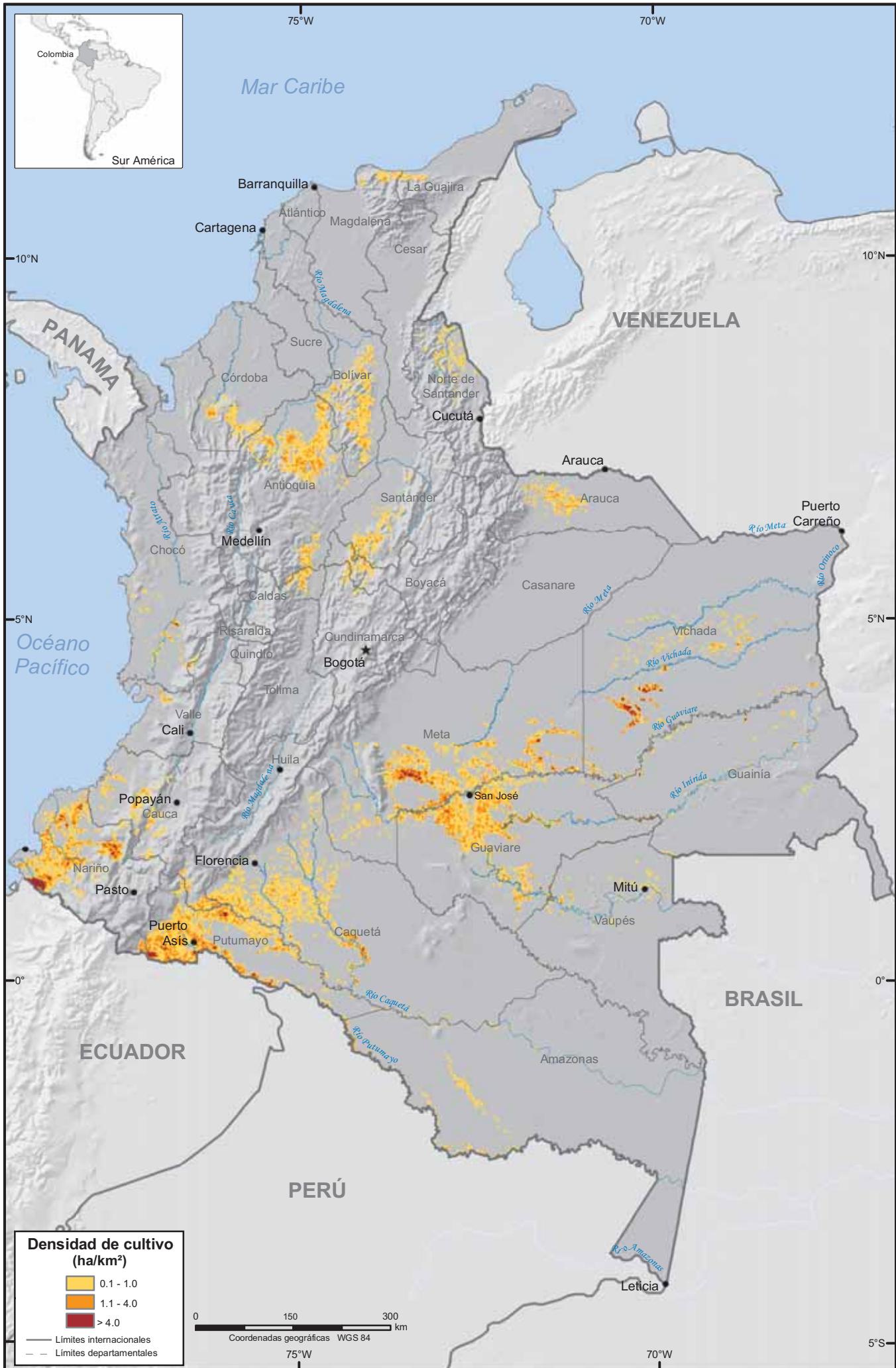
UNODC apoya el monitoreo de cultivos de coca desde 1999 y ha producido ocho censos anuales. En Octubre de 2006, UNODC firmó un nuevo acuerdo con el Gobierno Colombiano para continuar y ampliar los trabajos de monitoreo y análisis y asegurar la sostenibilidad del proyecto. En este contexto, se mantiene la solicitud al proyecto SIMCI II de llevar a cabo tareas adicionales en el marco de una aproximación integrada al análisis del problema de droga en Colombia y apoyar el monitoreo de áreas especiales, tales como ecosistemas frágiles, Parques Nacionales Naturales, Territorios Indígenas, la expansión de la frontera agrícola, procesos de deforestación, como también proveer apoyo directo a los programas de Desarrollo Alternativo y de Familias Guardabosques que ejecuta el Gobierno de Colombia.

El proyecto prevé la creación de un grupo interinstitucional asignado permanentemente al proyecto, a cargo de asegurar la transferencia y adopción de las tecnologías en las instituciones nacionales beneficiarias. SIMCI II es un proyecto conjunto entre UNODC y el Gobierno Colombiano, representado por el Ministerio del Interior y de Justicia y la Agencia Colombiana de Cooperación Internacional. La contraparte nacional es el Ministerio del Interior y de Justicia.

El proyecto está dirigido por un coordinador técnico y constituido por los siguientes ingenieros y técnicos: Cuatro expertos en procesamiento digital, un ingeniero de campo, un técnico en edición cartográfica, un especialista en análisis e investigación, dos asistentes de ingeniería y un asistente administrativo. El equipo está conformado además en forma permanente por técnicos de la DIRAN y Parques Nacionales Naturales y ha apoyado varios estudios e investigaciones del Gobierno de Colombia y de entidades privadas, relacionadas con el uso del suelo, el medio ambiente, los cultivos ilícitos, etc. El Proyecto SIMCI les facilita además el acceso a su Banco de Información Espacial -BIE-, capacitación técnica y transferencia de tecnología para alcanzar sus objetivos. Algunas de estas entidades son: el DANE, Gobiernos Departamentales, la Federación Nacional de Cafeteros, varias ONG lo mismo que a las otras agencias y proyectos del Sistema de Naciones Unidas en Colombia y en el extranjero.

El Proyecto ha establecido convenios de cooperación mutua con varias universidades nacionales y extranjeras para intercambiar y compartir conocimiento, capacitación y proyectos conjuntos. Entre ellas se encuentran la Universidad BOKU de Viena-Austria, Universidad de Zaragoza-España, Universidad Antonio Nariño y otras universidades locales.

Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2006



2 RESULTADOS

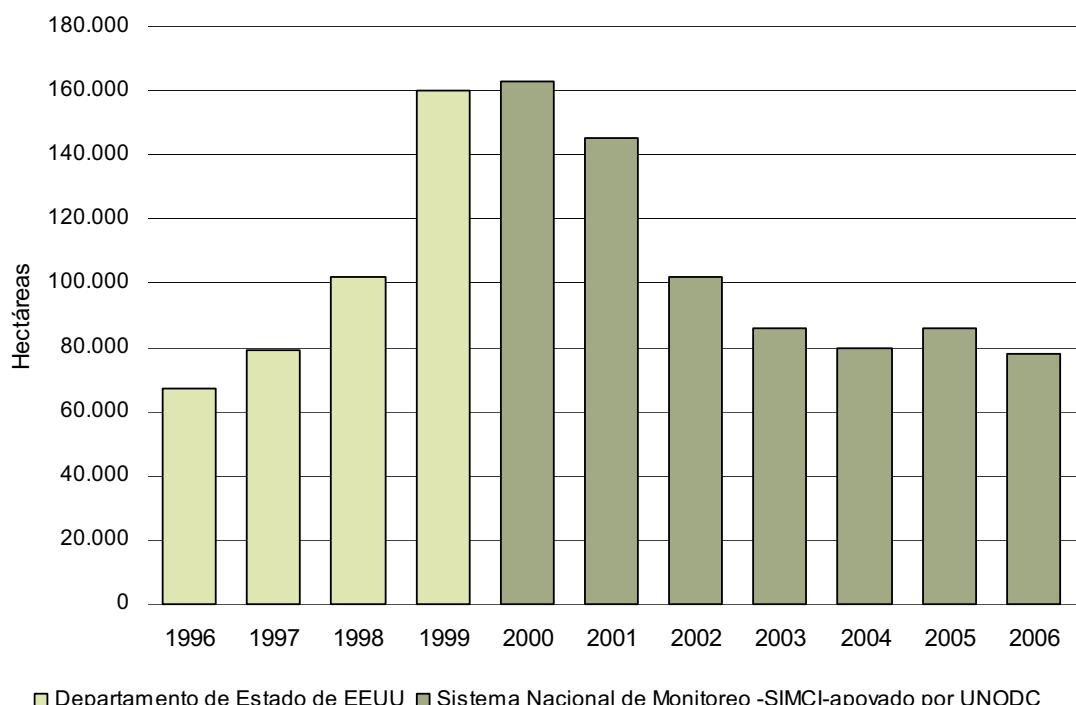
2.1 CULTIVOS DE COCA

Cultivo total nacional

En el 2006, el área total de cultivos de coca se redujo en 8.000 hectáreas con una disminución de 9% comparado con las 86.000 hectáreas del año anterior. Esta situación representa un regreso a la tendencia continua de reducción que fue interrumpida en el periodo 2004-2005. Durante ese periodo se presentó una reducción del 52% comparado con el máximo de 163.000 hectáreas en 2000.

En forma similar a los cinco censos anteriores, este censo representa la situación a final del año, el 31 de Diciembre de 2006. Cubrió todo el país y detectó cultivos de coca en 23 departamentos de un total de 32, igual que en 2005. En 2006 los cultivos de coca ocuparon el 0.07% del total de territorio nacional.

Figura 1. Cultivos de Coca, 1996 – 2006



Se presentó una reducción en el cultivo de coca entre 2005 y 2006 con un alto nivel de aspersión aérea que en el 2006 alcanzó la cantidad de 172.025 hectáreas. De hecho, la aspersión aérea de los cultivos de coca ha permanecido por encima de las 130.000 hectáreas desde 2002. En 2006 el Gobierno de Colombia reportó una erradicación manual de 41.346 hectáreas de cultivos de coca. Esta cantidad supera en 10.059 el anterior record de 31.287 hectáreas en 2005.

Análisis de los cambios en el cultivo de coca

Los cultivos de coca tienen una alta dinámica en Colombia. Dentro del periodo de un año, se presentan diferentes variaciones que inciden en la reducción o aumento del área cultivada. Factores como precios favorables, presión de grupos armados a los campesinos, economía legal, crisis temporales contribuyen a aumentar el área. Por otra parte, factores como la erradicación manual forzosa, aspersión aérea, interdicción, orden público, enfermedades de las plantas, son cruciales para su reducción. Estas condiciones actúan en diferentes momentos del año y aunque el censo no refleja el efecto particular de cada uno de ellos, muestra la situación en una fecha determinada (31 de diciembre de cada año).

El análisis multitemporal del cultivo de coca corresponde a un periodo de tiempo y por consiguiente las definiciones de lotes “abandonados” o “nuevos” se refieren exclusivamente al periodo en estudio. La comparación en la posición de los lotes de coca identificados en 2006 con los de 2005, reveló que al finalizar el año 2006, aproximadamente el 24% de ellos estaban en el mismo sitio que al comienzo del año y por tanto se consideran “estables”. El 16% de los lotes fueron identificados en años anteriores y “abandonados” temporalmente. El 13% de los lotes reemplazaron bosques primarios y por lo tanto pueden considerarse como “nuevos” en este lapso. El 48 % restante reemplazaron otros tipos de vegetación tales como pastos o suelo desnudo y han podido tener cultivo de coca en años anteriores.

Tabla 1.Lotes de coca nuevos y estables en 2006

	Área Estable 2005-2006		Nuevas áreas en 2006		Total
	En el periodo 2005-2006	Antes de 2006	Bosque Primario 2005	Otro tipo de vegetación 2005	
Área	18.473	12.151	9.998	37.258	77.870
Porcentaje	24	15	13	48	100

El análisis multitemporal de los últimos seis años muestra que el 54% de los lotes de coca identificados en el 2006 han sido cultivados con coca en uno o más años dentro de este periodo.

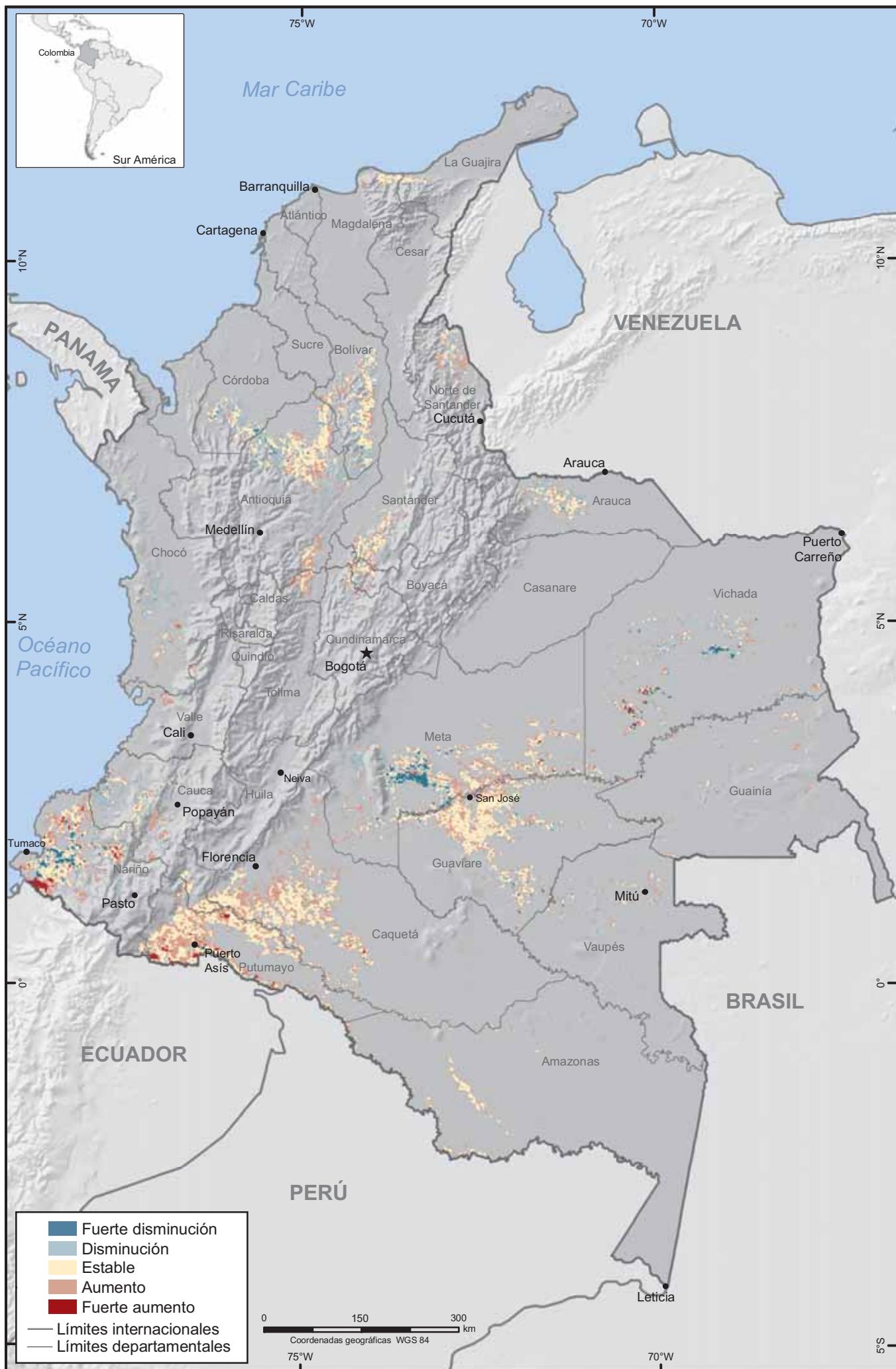
El análisis de la información del censo muestra también que el tamaño promedio del lote de coca disminuyó de 2.05 hectáreas 2001 a 1.13 hectáreas en 2005 y 0.85 hectáreas en 2006(-25%). La disminución registrada en el tamaño de los lotes de coca puede explicarse como una estrategia utilizada por los cultivadores para evitar la aspersión aérea.

Los diez municipios indicados en la siguiente tabla son los clasificados como de mayor cantidad de coca sembrada en 2006 y representan el 46% del total nacional del área con coca y el 50% del total nacional de producción de cocaína. Aunque el municipio de Tumaco en la región Pacífico tiene la mayor cantidad de coca del país (9% del total nacional), el municipio de Cumaribo en la región Orinoquía tiene la mayor producción potencial de cocaína (10% del total nacional)

Tabla 2.Los diez municipios con la mayor área cultivada con coca y potencial de producción de cocaína

Municipio	Departamento	Área cultivada con coca (hectáreas)	% del área cultivada con coca en Colombia	Potencial de producción de cocaína pura (en t.m)
Tumaco	Nariño	7.128	9.1	21
Cumaribo	Vichada	5.469	7.0	58
San José del Guaviare	Guaviare	3.814	4.9	43
Puerto Rico	Meta	3.521	4.5	40
Mapiripán	Meta	3.311	4.3	37
El Retorno	Guaviare	2.827	3.6	32
Puerto Leguízamo	Putumayo	2.551	3.3	18
Puerto Asís	Putumayo	2.512	3.2	18
Vista Hermosa	Meta	2.289	2.9	26
Puerto Guzmán	Putumayo	2.083	2.7	15
Total		35.505	46	307

Cambios en la densidad del cultivo de coca en Colombia, 2005 - 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Los aumentos más importantes de cultivos de coca entre 2005 y 2006 se presentaron en los departamentos de Putumayo (+3.300 hectáreas) y Nariño (+1.731 hectáreas). El aumento en el área sembrada con cultivos de coca en Putumayo corresponde al 37% del área cultivada con coca en 2005, al pasar de 8.960 hectáreas a 12.254 hectáreas. Putumayo era el foco del cultivo de coca en Colombia con 66.000 hectáreas en 2000. El cultivo se redujo fuertemente hasta 2004, pero el aumento en los últimos dos años ha elevado a este departamento del sexto al segundo puesto con relación al total nacional.

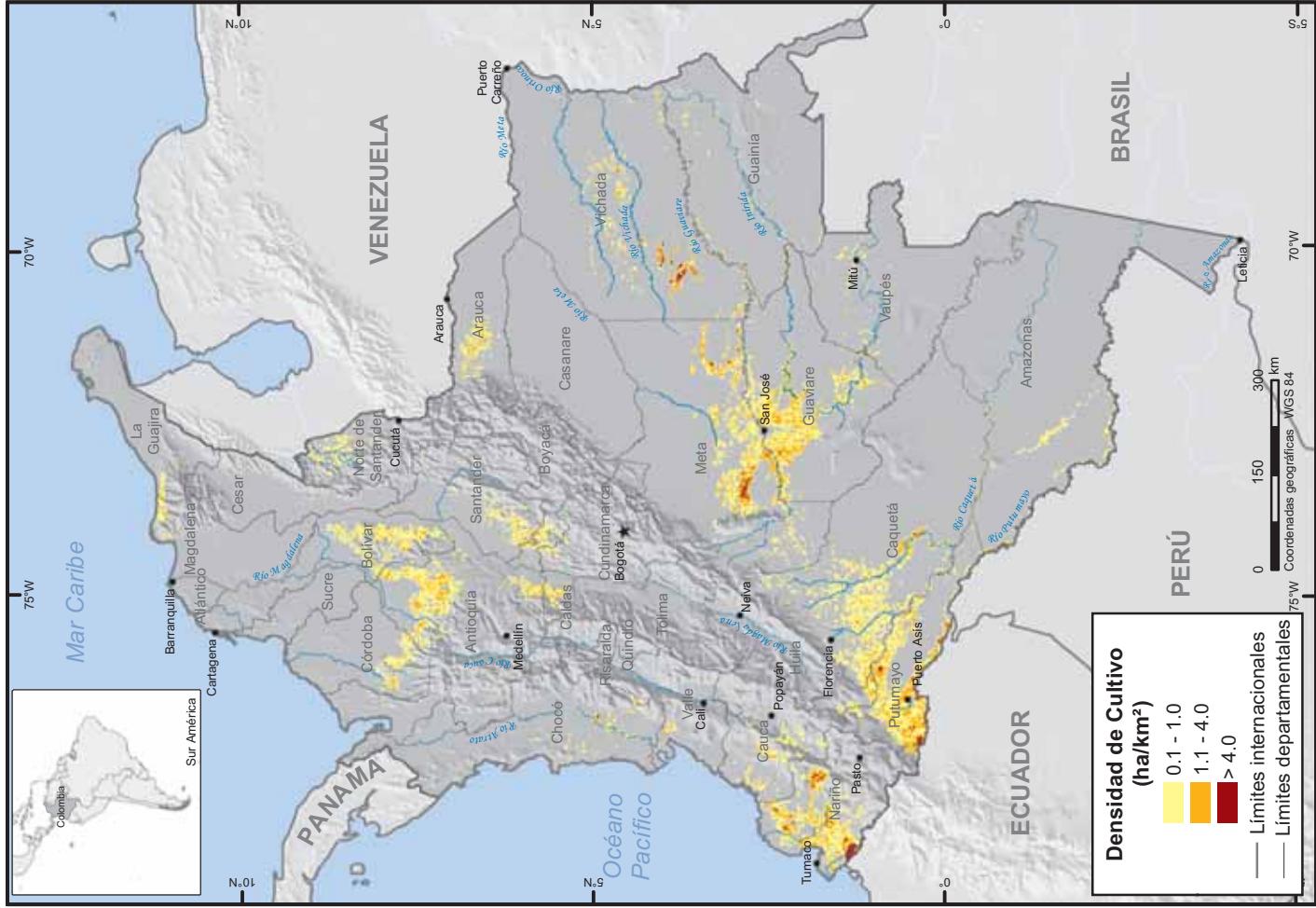
La mayor disminución en la cantidad de cultivos de coca en 2006 se presentó en el departamento de Meta (-6.200 hectáreas). La fuerte reducción del cultivo en Norte de Santander, cerca de la frontera con Venezuela, significa que quedaron muy pocos cultivos de coca en 2006, que suman menos de 500 hectáreas en este departamento. En 2001 el departamento de Norte de Santander estaba entre los que presentan mayores cantidades de cultivos de coca en el país con 9.145 hectáreas.

En comparación con 2005, Nariño y Putumayo (con un aumento de 5.022 hectáreas) aparecen como los dos primeros departamentos en cantidad de cultivos de coca, con el 36% del total del país. De hecho, el 50% del total nacional se encuentra en solo tres departamentos que son los mismos tres que presentaron el 46% del total del cultivo en 2005: Nariño, Putumayo y Meta.

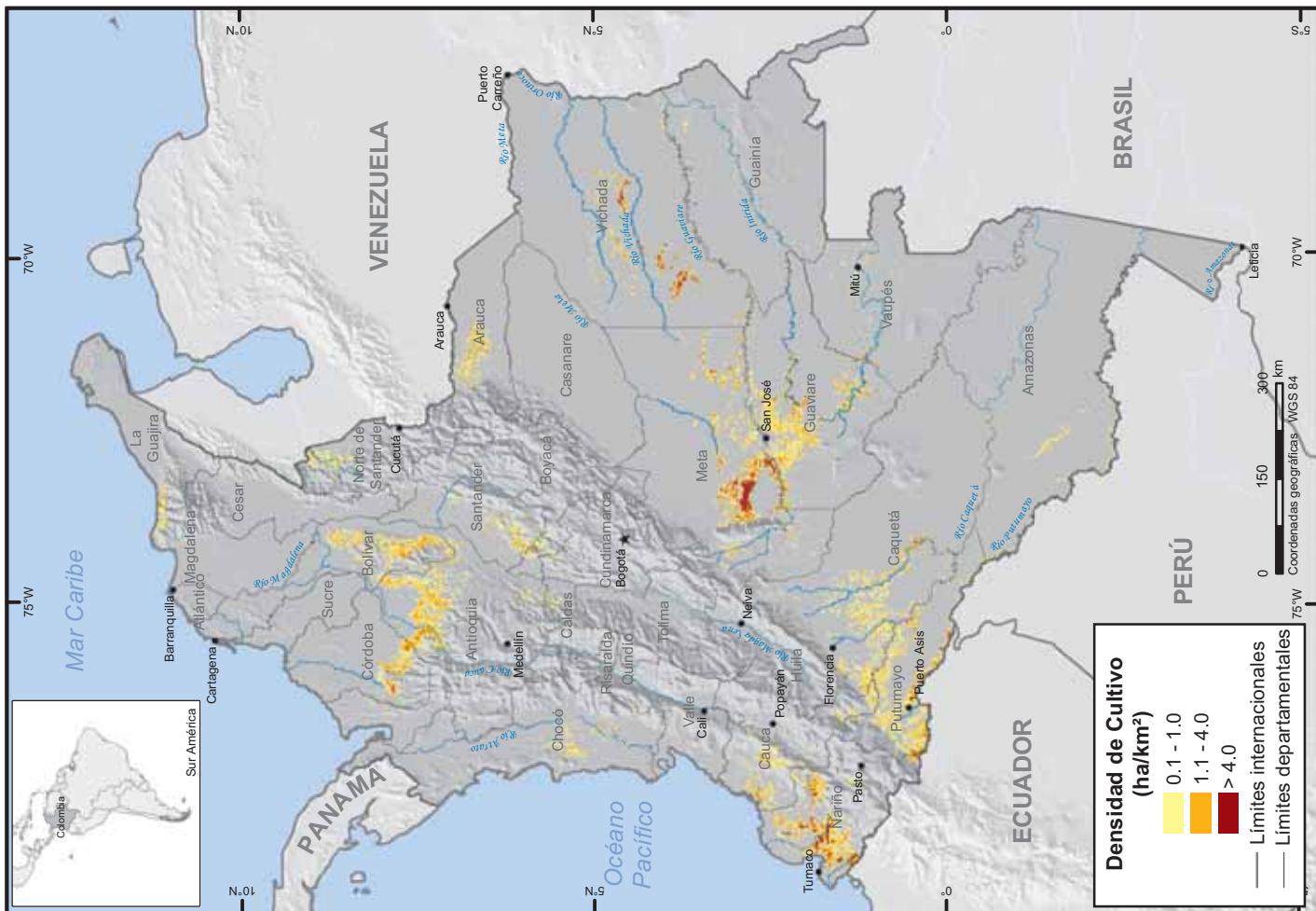
Tabla 3.Cultivos de coca por departamento en Colombia, 2001 – 2006 (hectáreas)

Departamento	Nov-2001	Dic-2002	Dic-2003	Dic-2004	Dic-2005	Dic-2006	% Cambio 2005-2006	% del total 2006
Nariño	7.494	15.131	17.628	14.154	13.875	15.606	12%	20%
Putumayo	47.120	13.725	7.559	4.386	8.963	12.254	37%	16%
Meta	11.425	9.222	12.814	18.740	17.305	11.063	-36%	14%
Guaviare	25.553	27.381	16.163	9.769	8.658	9.477	9%	12%
Antioquia	3.171	3.030	4.273	5.168	6.414	6.157	-4%	8%
Vichada	9.166	4.910	3.818	4.692	7.826	5.523	-29%	7%
Caquetá	14.516	8.412	7.230	6.500	4.988	4.967	0%	6%
Bolívar	4.824	2.735	4.470	3.402	3.670	2.382	-35%	3%
Cauca	3.139	2.120	1.443	1.266	2.705	2.104	-22%	3%
Arauca	2.749	2.214	539	1.552	1.883	1.306	-31%	2%
Córdoba	652	385	838	1.536	3.136	1.216	-61%	2%
Santander	415	463	632	1.124	981	866	-12%	1%
Chocó	354		453	323	1.025	816	-20%	1%
Guainía	1.318	749	726	721	752	753	0%	1%
Amazonas	532	784	625	783	897	692	-23%	0.9%
N. de Santander	9.145	8.041	4.471	3.055	844	488	-42%	0.6%
Caldas			54	358	189	461	144%	0.6%
Vaupés	1.918	1.485	1.157	1.084	671	460	-31%	0.6%
Boyacá	245	118	594	359	342	441	29%	0.6%
Valle del Cauca	184	111	37	45	28	281	904%	0.4%
Magdalena	480	644	484	706	213	271	27%	0.3%
La Guajira	385	354	275	556	329	166	-50%	0.2%
Cundinamarca	22	57	57	71	56	120	114%	0.2%
TOTAL	144.807	102.071	86.340	80.350	85.750	77.870	-9.2%	
Total redondeado	145.000	102.000	86.000	80.000	86.000	78.000	-9%	
Número de Departamentos	22	21	23	23	23	23		

Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2006

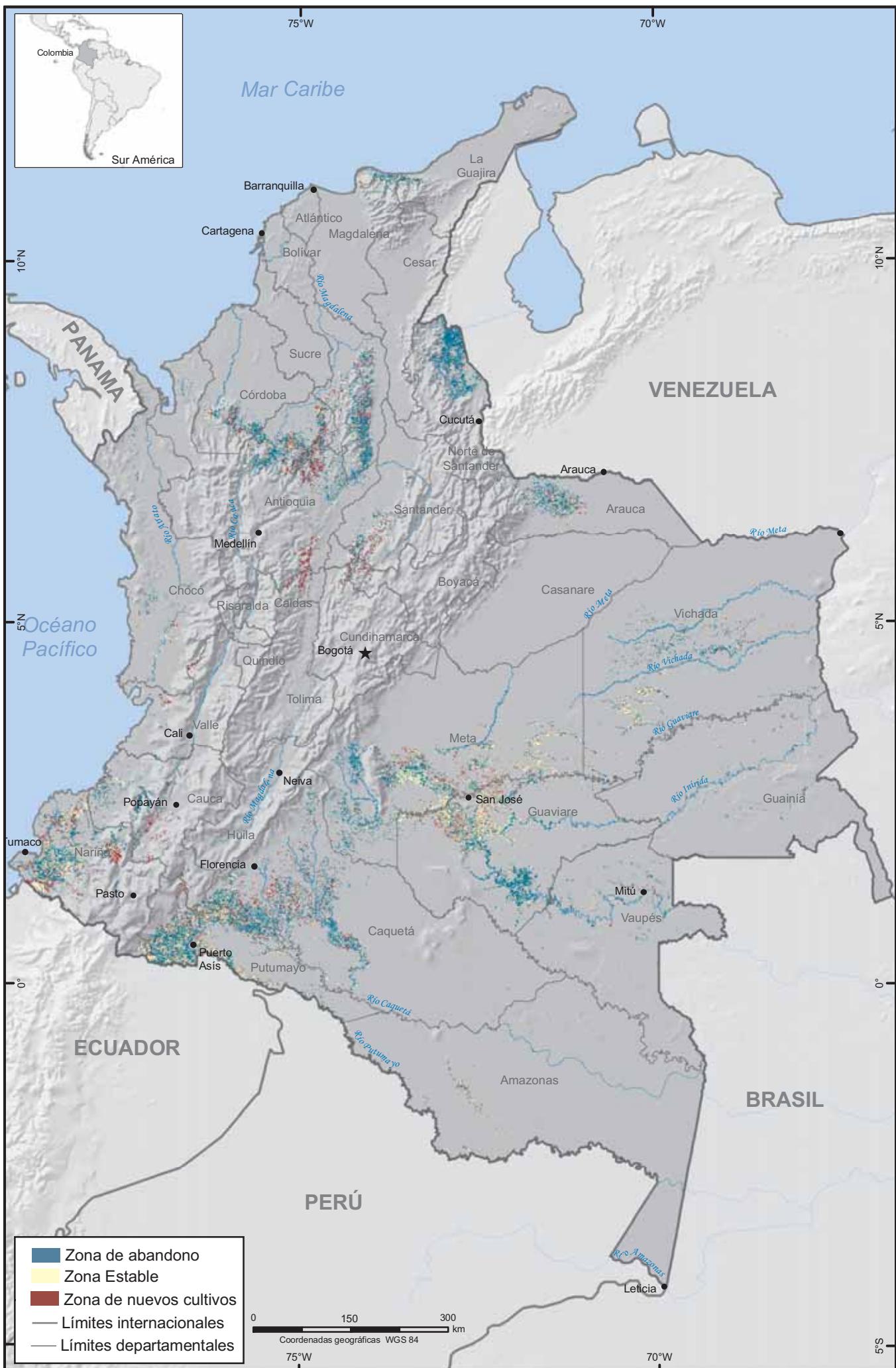


Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2005



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

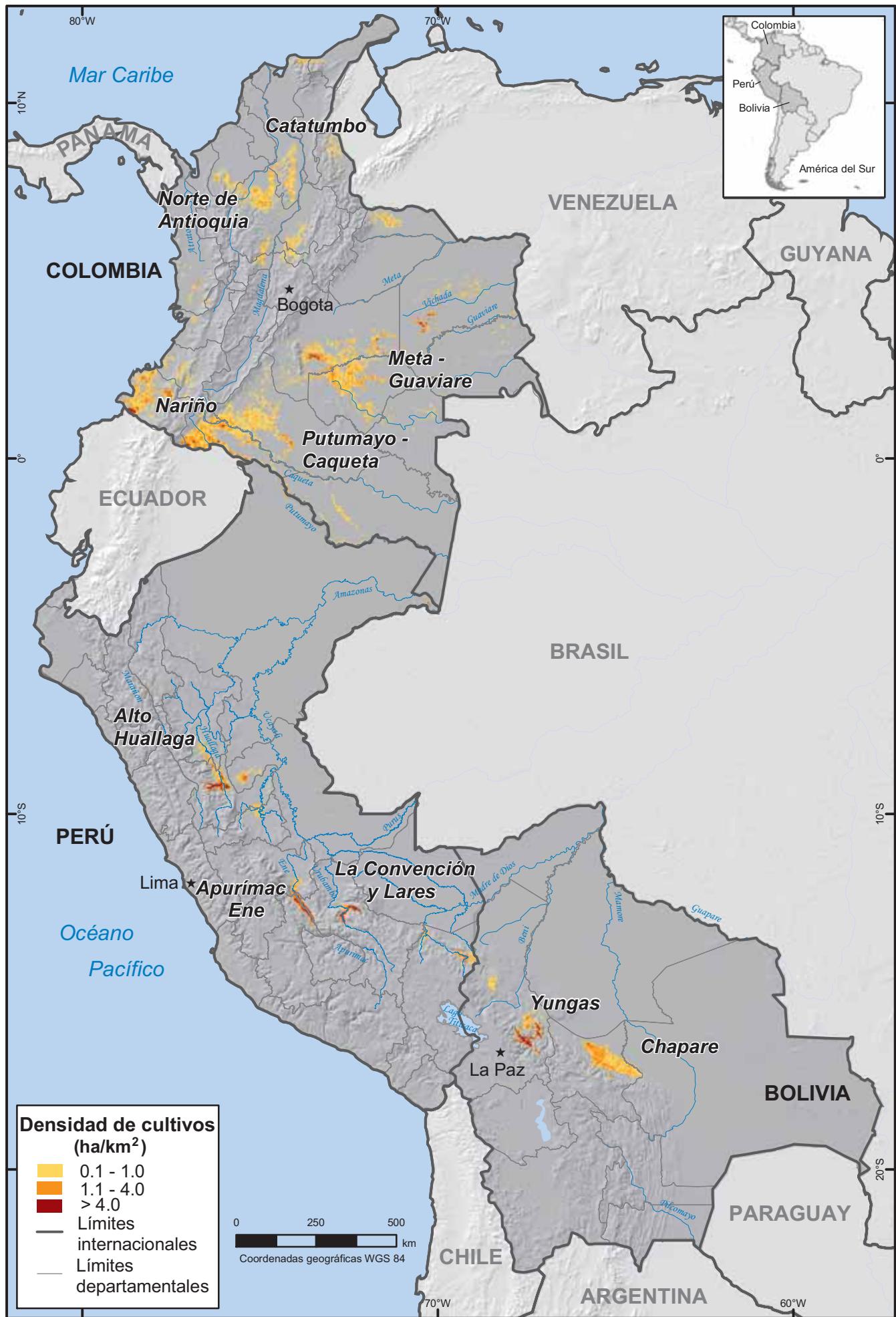
Cambios en las áreas de cultivo de coca en Colombia, 2001 - 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Densidad de cultivos de coca en la Región Andina, 2006



Fuente: Sistemas nacionales de monitoreo apoyados por ONUDD - Gobiernos de Bolivia, Colombia y Perú

Los límites políticos y los nombres utilizados en este mapa no implican la aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas

Los cultivos de coca en Colombia representan el 50% de los cultivos en el mundo, mientras que Perú y Bolivia representan 33% y 17% respectivamente. El total de cultivos de coca permaneció relativamente estable entre 2005 y 2006, debido a que la reducción en Colombia fue compensada con el aumento de Perú y Bolivia.

Figura 2. Cultivos de coca en la región Andina 1996 – 2006

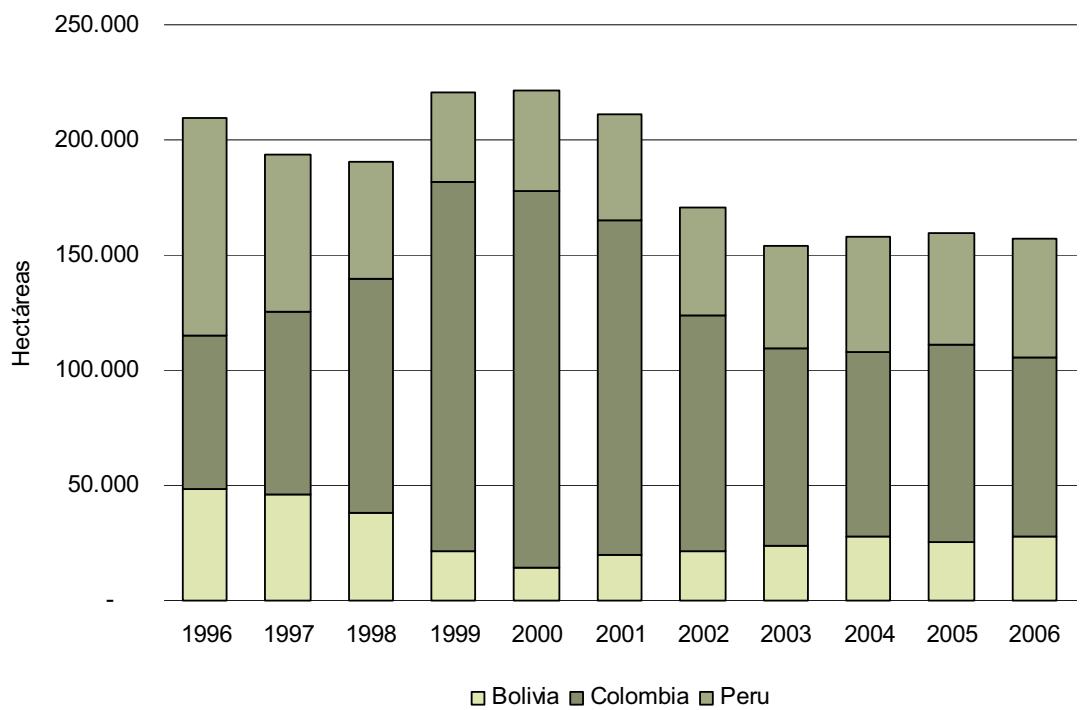
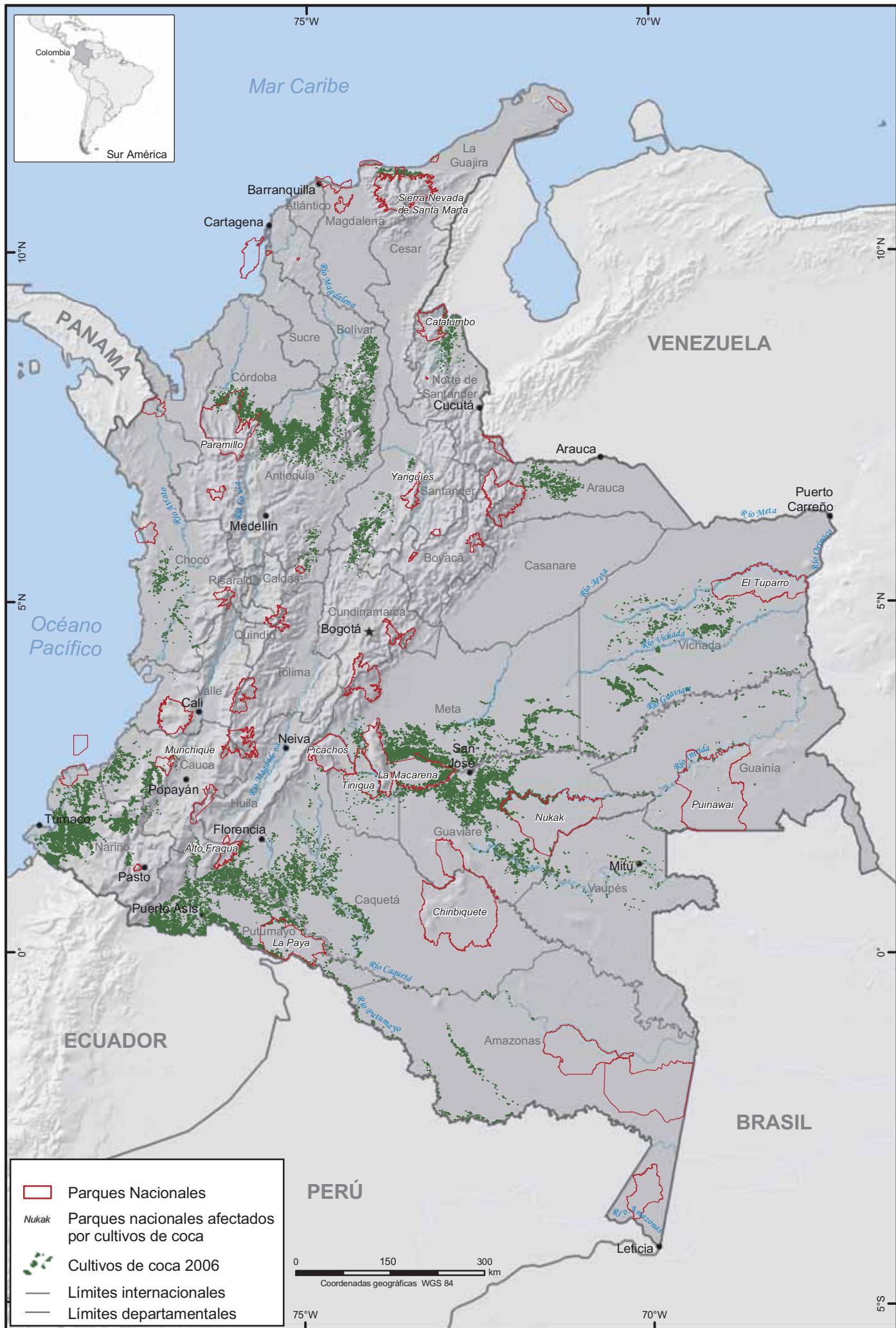


Tabla 4.Cultivos de coca en la región Andina 1996 - 2006 (en hectáreas)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Bolivia	48,100	45,800	38,000	21,800	14,600	19,900	21,600	23,600	27,700	25,400	27,500	+8%
Peru	94,400	68,800	51,000	38,700	43,400	46,200	46,700	44,200	50,300	48,200	51,400	+7%
Colombia	67,000	79,000	102,000	160,000	163,000	145,000	102,000	86,000	80,000	86,000	78,000	-9%
Total	209,500	193,600	191,000	220,500	221,000	211,100	173,100	153,800	158,000	159,600	156,900	-2%

Fuentes Departamento de Estado de EEUU Sistema Nacional de Monitoreo –SIMCI- apoyado por UNODC

Parques Nacionales y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuentes: para cultivos ilícitos: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para Parques Nacionales: UAEPN

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Cultivos de coca en Parques Nacionales Naturales

La presencia de cultivos ilícitos tanto en los Parques Nacionales Naturales como en los Territorios Indígenas ha sido monitoreada por el SIMCI desde el censo de 2001. Los datos han sido entregados a las autoridades competentes para que ellos puedan identificar las acciones y los proyectos necesarios para la preservación de las características sociales y ambientales con acciones que causen el menor daño posible.

Los límites de los Parques Nacionales Naturales y de los Territorios Indígenas han sido determinados por las entidades oficialmente encargadas de su preservación y mantenimiento. En el 2005, los límites de los Parques Nacionales Naturales fueron corregidos por el proyecto en cooperación con los técnicos de la Unidad de Parques. La edición obtuvo la concordancia entre el material cartográfico de SIMCI y los límites oficiales de los Parques. Los límites de los Parques Nacionales Naturales no son siempre exactos, por lo tanto los cultivos de coca estimados en cada uno de ellos depende de la exactitud de su delimitación. Para permitir la comparación anual, los mismos límites han sido utilizados en cada año.

De los 51 Parques Nacionales Naturales en Colombia, en el 2006 se encontraron cultivos de coca en 14 de ellos. El área cultivada con coca (3.556 hectáreas en el 2006), representa el 0.02% del área total cubierta por los Parques Nacionales Naturales y el 5% del área total de los cultivos de coca en este año.

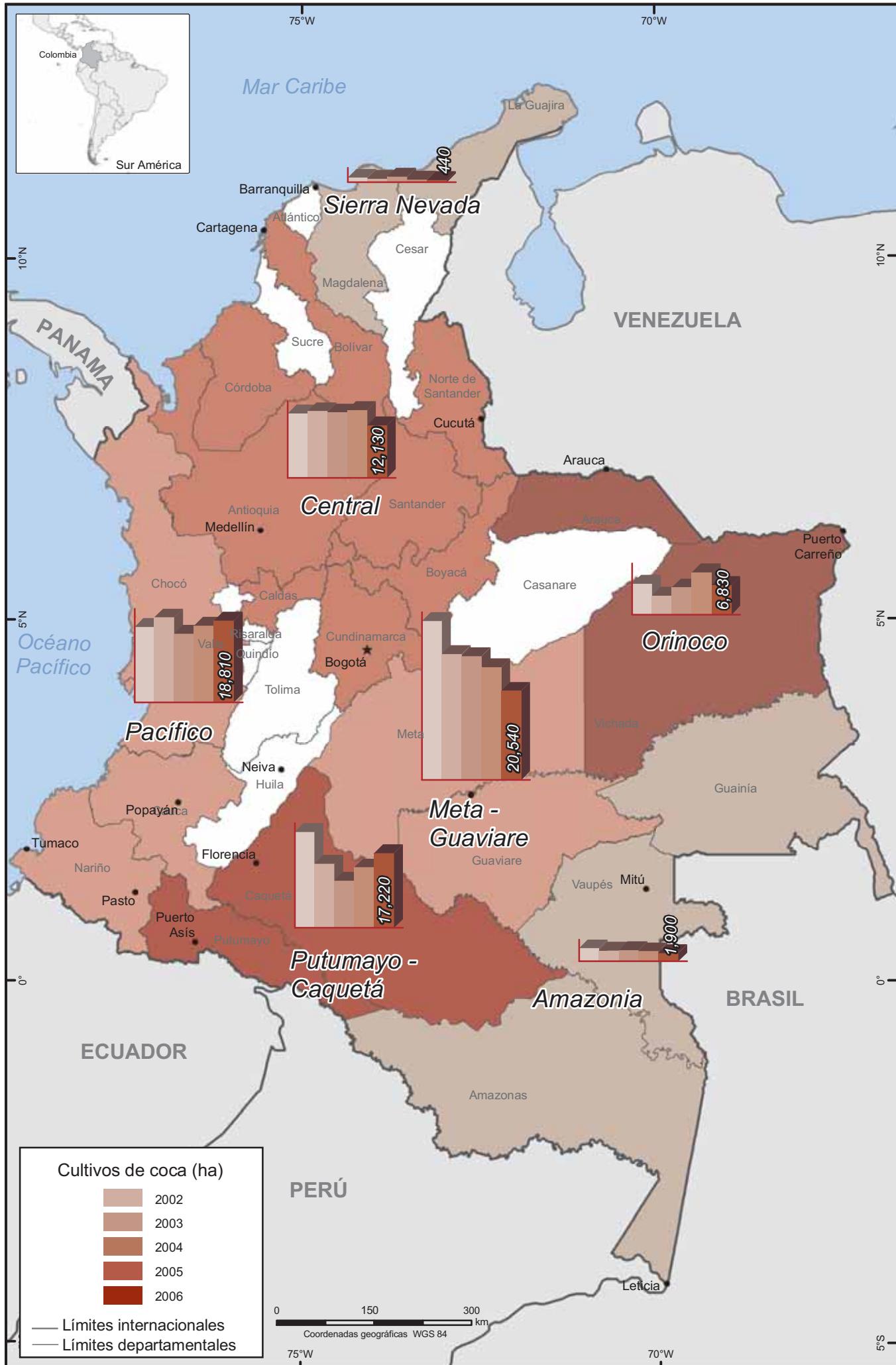
En total, el cultivo de coca en los Parques se redujo en 41% entre 2005 y 2006. Esta reducción se debe principalmente a la disminución en los Parques de La Sierra de la Macarena (-1665 hectáreas o -50%), Paramillo (-450 hectáreas o -66%) y La Paya (-201 o -28%). En la mayor parte de los demás Parques, el cultivo de coca disminuyó y desapareció casi por completo en el Parque Alto Fragua. Sin embargo, por primera vez se ven afectados los Parques Selva de Florencia y El Cocuy.

Los resultados sobre los Territorios Indígenas se presentan en el Anexo 3.

Tabla 5.Cultivos de Coca en Parques Nacionales Naturales 2003 – 2006

Parques Nacionales	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Sierra La Macarena	1.152	2.707	3.354	1.689	-50%
Nukak	1.469	1.043	930	779	-16%
La Paya	310	230	728	527	-28%
Paramillo	110	461	686	236	-66%
Tinigua	340	387	155	122	-21%
Sierra Nevada	212	241	95	119	+25%
Puinawai	33	139	60	41	-32%
Catatumbo-Bari	129	107	55	22	-60%
Munchique	1	8	13	6	-54%
Los Picachos	13	15	7	6	-14%
Yariguíes	-	-	2	4	+100%
Selva de Florencia	-	-	-	2	-
El Cocuy	-	-	-	2	-
Alto Fragua	8	14	25	1	-96%
Sanquianga	7	-	-	-	-
Farallones	2	-	-	-	-
Tayrona	4	1	-	-	-
TOTAL	3.790	5.353	6.110	3556	
Total redondeado	3.800	5.400	6.100	3600	-41%

Cultivos de coca en Colombia por regiones, 2002 - 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

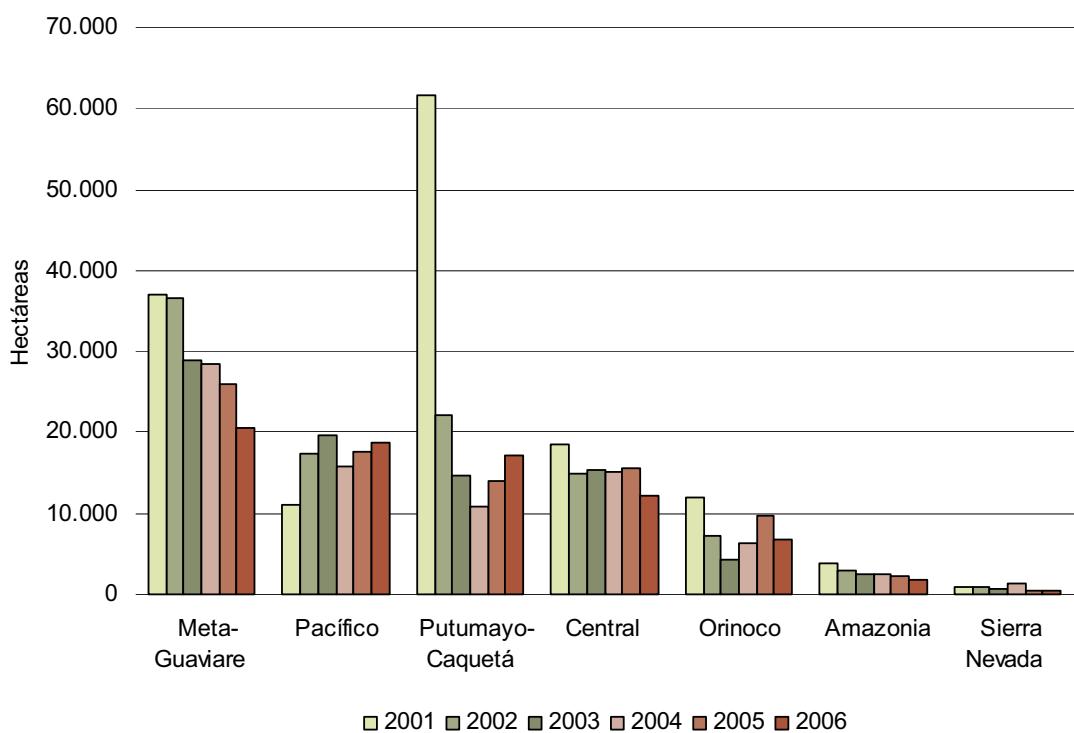
Análisis regional

Según el censo de 2006, el 48% de los cultivos de coca se encuentran en las dos regiones tradicionales de cultivo que son Meta-Guaviare y Putumayo-Caquetá, localizados en el sur-este del país. Los mayores aumentos se presentaron en Putumayo-Caquetá (+3.270 hectáreas) que es una región tradicional de cultivos de coca, en la frontera con Ecuador y en la región Pacífico (+1.174 hectáreas) en el corredor entre la Cordillera Occidental y el Océano Pacífico. Una disminución importante se presentó en Orinoco (-2.880 hectáreas o -21%) en el noreste del país cerca a la frontera con Venezuela, en Meta-Guaviare (-5.423 hectáreas o -21%) y en la región Central (-3.501 hectáreas o -22%).

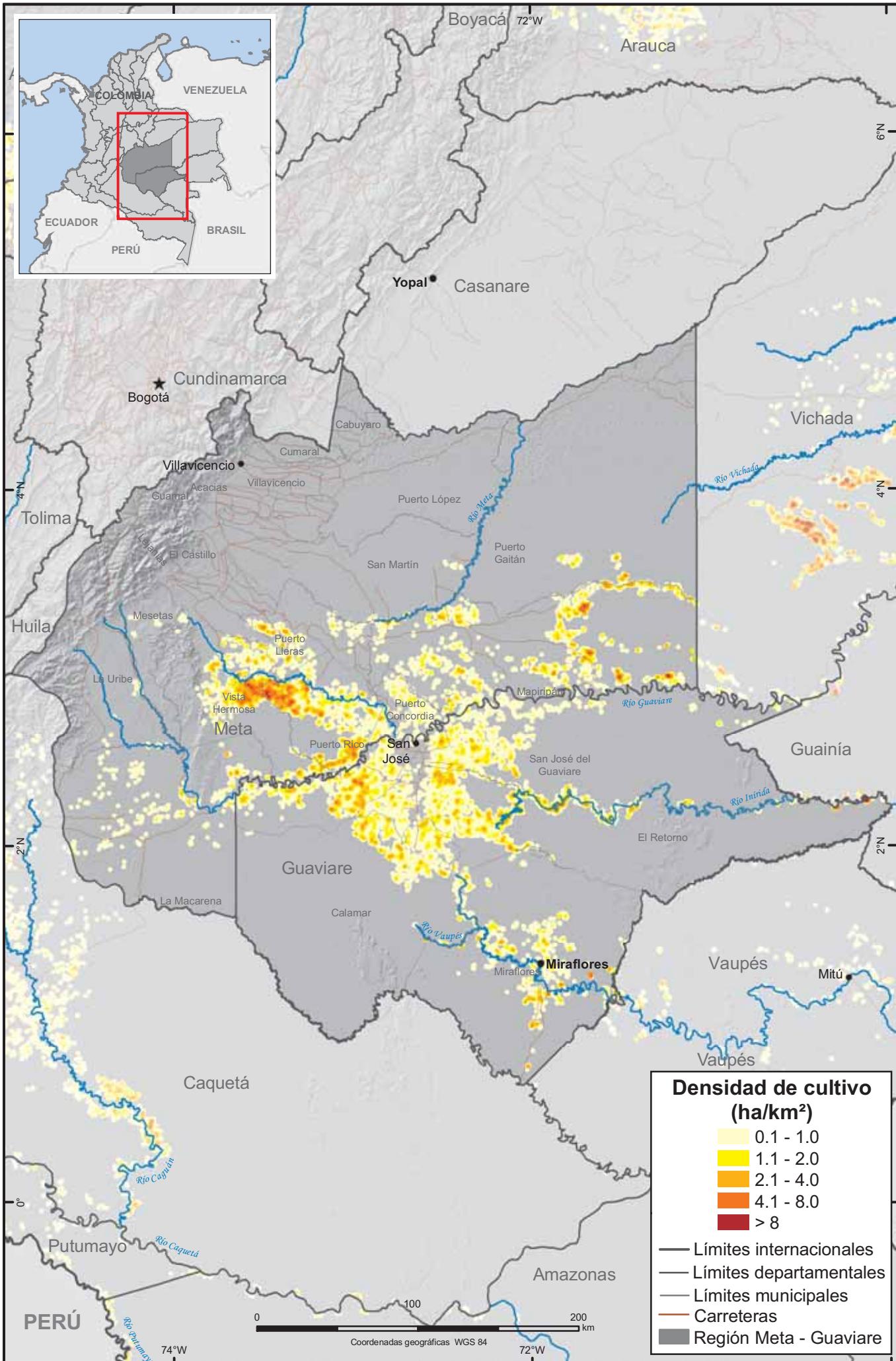
Tabla 6.Cultivos de coca en Colombia por región 2001 - 2006 (en hectáreas)

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005 - 2006	% del total 2006
Meta-Guaviare	36.978	36.603	28.977	28.507	25.963	20.540	-21%	26%
Pacífico	11.171	17.362	19.561	15.789	17.633	18.807	+7%	24%
Putumayo-Caquetá	61.636	22.137	14.789	10.888	13.951	17.221	+23%	22%
Central	18.474	14.829	15.389	15.081	15.632	12.131	-22%	16%
Orinoco	11.915	7.124	4.357	6.250	9.709	6.829	-30%	9%
Amazonia	3.768	3.018	2.508	2.588	2.320	1.905	-18%	2%
Sierra Nevada	865	998	759	1.262	542	437	-19%	1%
Total redondeado	145.000	102.000	86.000	80.000	86.000	78.000	-9%	100%

Figura 3.Cultivos de coca por región 2001 – 2006



Densidad de cultivos de coca en la región Meta - Guaviare, Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Región Meta-Guaviare

Tabla 7.Cultivos de coca en Meta-Guaviare, 2000 – 2006 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Meta	11.123	11.425	9.222	12.814	18.740	17.305	11.063	-36%
Guaviare	17.619	25.553	27.381	16.163	9.769	8.658	9.477	+9%
Total	28.742	36.978	36.603	28.977	28.509	25.970	20.540	-21%
Tendencia anual	-	+29%	-1%	-21%	-2%	-9%	-21%	

La región Meta-Guaviare ha sido tradicionalmente la de mayor cultivo de coca en el país; sin embargo, es ahora solo ligeramente superior a la segunda en extensión, que es Putumayo-Caquetá, debido a su reducción del 21% en el área cultivada con coca en el 2006.

Entre 2004 y 2005, el departamento del Meta tenía el nivel más alto de cultivo de coca pero bajó al tercer puesto en 2006 debido a la reducción del 36% al pasar de 17.305 hectáreas en 2005 a 11.063 hectáreas en 2006. El departamento de Meta representa el 14% del total de cultivos de coca del país.

En el departamento de Guaviare el área sembrada con cultivos de coca aumentó de 8.658 hectáreas a 9.477 hectáreas (+9%) entre 2005 y 2006. De igual forma, la aspersión aérea aumentó de 11.900 hectáreas en 2005 a 14.700 hectáreas en 2006 y la erradicación manual llegó a 1.103 hectáreas.

En el departamento de Meta, la aspersión aérea estableció el record de 25.900 hectáreas y la erradicación manual el de 5.176 hectáreas en 2006, que equivale al 82% de la aspersión y el 64% de la erradicación manual registradas en la región. Los cultivos en Meta representan el 54% del total existente en los dos departamentos y presenta el más alto nivel de tecnificación del cultivo de coca en el país. Sin embargo, esta región recibe muy poco apoyo de programas de desarrollo alternativo.

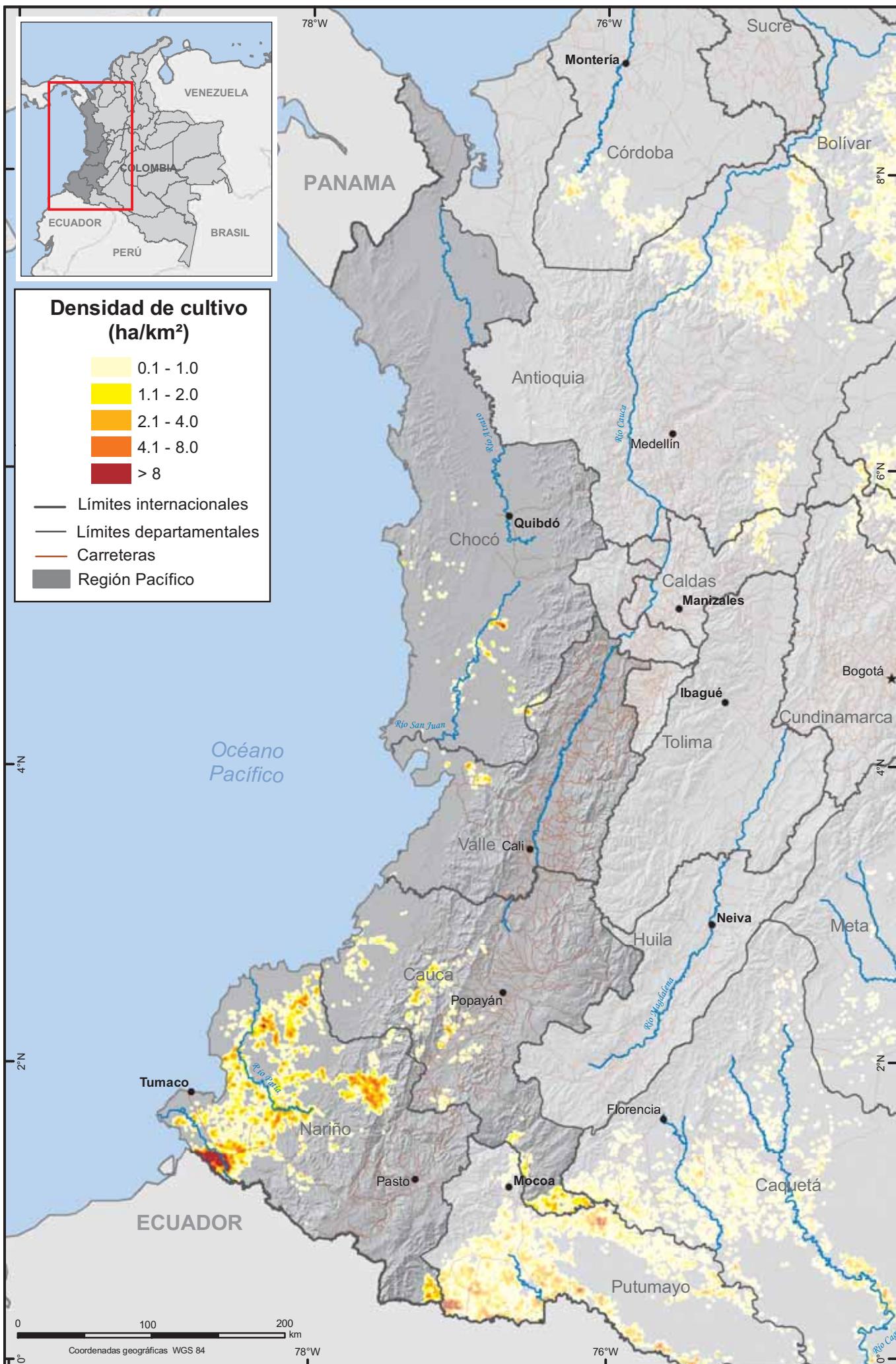
Entre los 14 Parques Nacionales Naturales afectados por este cultivo, el Parque Nacional de la Sierra de La Macarena en el departamento de Meta, tiene la mayor área sembrada de cultivos de coca en 2006 (1.689 hectáreas). Esto representa una reducción de 1.665 hectáreas (-50%) en relación con el año anterior. Esta reducción se debe principalmente a una intensa campaña de erradicación manual (2.893 hectáreas) y aspersión aérea (2.100 hectáreas durante los primeros siete meses del año).

Guaviare fue el primer departamento con cultivos de coca en Colombia, a finales de los años setenta. Desde entonces permanece con una presencia importante de cultivo de coca. Aunque presenta una disminución significativa en los últimos años, las 9.477 hectáreas encontradas en 2006 invirtió esta tendencia y representa el 12% del total nacional.



Patrones del cultivo en la región Meta Guaviare región: dispersos y tecnificados.

Densidad de cultivos de coca en la región Pacífico, Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Región del Pacífico

Tabla 8.Cultivos de coca en la región del Pacífico, 2000-2006 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Nariño	9.343	7.494	15.131	17.628	14.154	13.875	15.606	20%
Cauca	4.576	3.139	2.120	1.443	1.266	2.705	2.104	-25%
Chocó	250	354		453	323	1.025	816	-20%
Valle del Cauca	76	184	111	37	45	28	281	+904%
Total	14.245	11.171	17.362	19.561	15.788	17.633	18.807	+7%
Tendencia anual	-	-22%	+55%	+13%	-19%	+12%	+7%	

Nariño está ubicado al sur occidente del país, en la frontera con Ecuador. Su relieve va desde las tierras más altas de Colombia hasta las costas sobre el Océano Pacífico. Estas características geográficas contribuyeron a la propagación de cultivos de coca y amapola, como también al tráfico de drogas y al contrabando de precursores ilícitos en el departamento.

Los cultivos de coca en Nariño cobraron importancia en 2002, cuando estos disminuyeron en los departamentos vecinos de Putumayo y Caquetá. Entre 2001 y 2002, el cultivo de coca en Caquetá y Putumayo disminuyó en 40.000 hectáreas y se incrementó en 7.600 hectáreas en Nariño. La aspersión aérea en este departamento ha sido intensa desde el año 2000 y ha excedido las 30.000 hectáreas en 2004 y 2005 y en 2006 llegó a un record de 59.900 hectáreas.

En 2006 se encontraron cultivos de coca en 21 de los 64 municipios del departamento. Con un total de 15.606 hectáreas de cultivos de coca, Nariño es el primer departamento en área sembrada con el 12% del total del país. Vale la pena anotar, que en Nariño se encuentra el 37% de todos los lotes menores de $\frac{1}{4}$ de hectárea del país, lo que demuestra una tendencia minifundista en las prácticas agrícolas de esta zona del país.

Aunque el departamento de Nariño tiene la mayor cantidad de cultivos de coca en el país, la inversión en programas de desarrollo alternativo continúa con una baja representación a nivel nacional. Esta inversión llega al 3.7% en programas terminados y 7.6% en programas en ejecución.

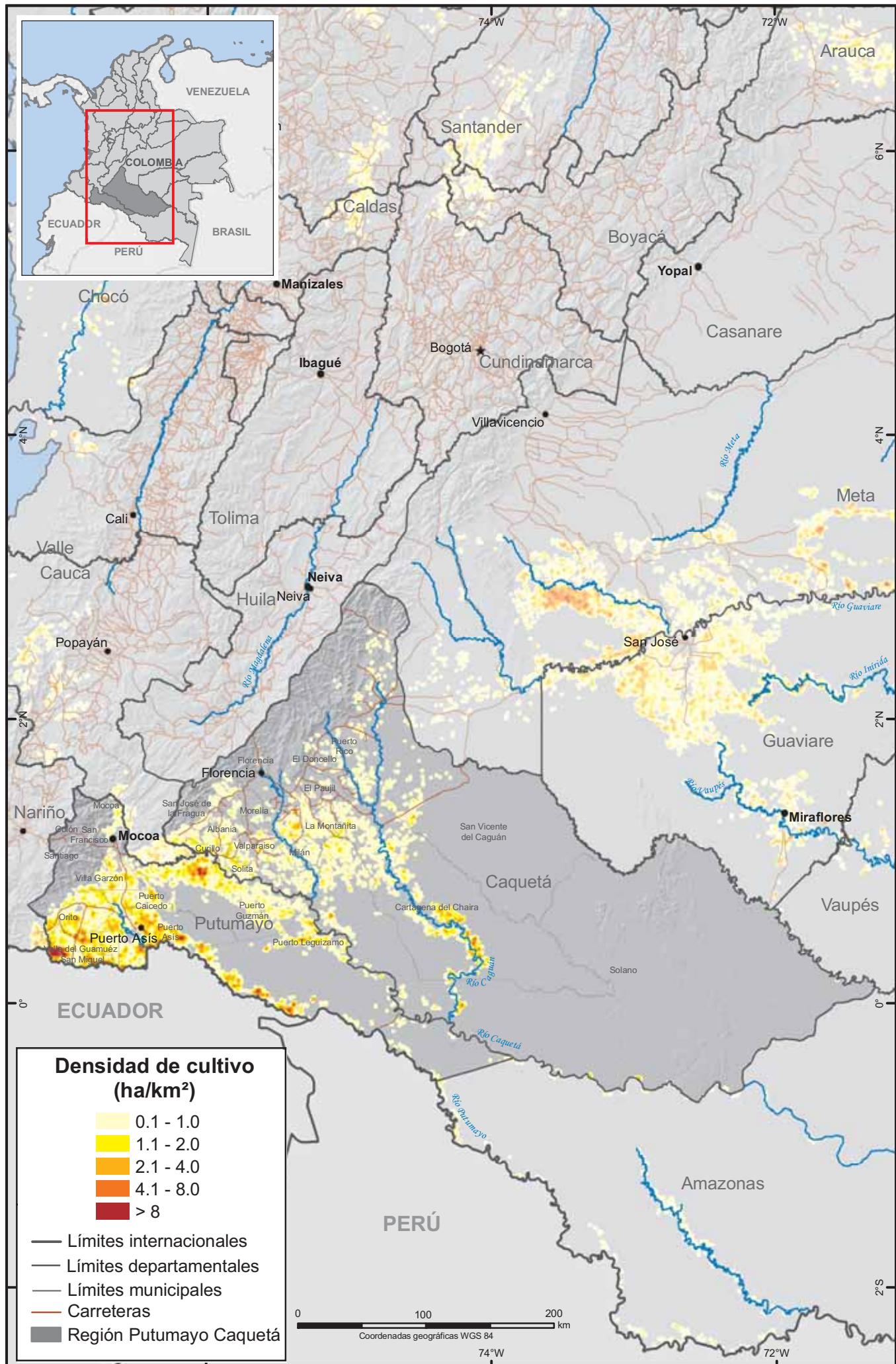
El departamento de Cauca comparte muchas características con su vecino Nariño, tales como una extensa costa marítima, altas sierras y economía rural, pero el cultivo de coca ha permanecido en niveles relativamente bajos. Sin embargo, después de un período de reducciones continuas entre 1999 y 2004, el cultivo de coca en Cauca aumentó entre 2004 y 2005 en 1.420 hectáreas (+114%) pero se redujo nuevamente en 2006 (-600 hectáreas) con la erradicación manual de 4.174 hectáreas.

El departamento de Valle del Cauca siempre ha registrado un área inferior a las 200 hectáreas de cultivos de coca (aunque su capital Cali, fue un importante centro del narcotráfico en los años noventa), pero presentó un dramático aumento de 253 hectáreas (900%) en el periodo 2005-2006 de 28 hectáreas a 281 hectáreas, a pesar de la erradicación manual de 246 hectáreas.



Cultivos de coca a orillas del Río Patía, departamento de Nariño

Densidad de cultivos de coca en la región Putumayo Caquetá, Colombia 2006



Región Putumayo-Caquetá

Tabla 9.Cultivos de coca en la región Putumayo-Caquetá, 2000-2006 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Putumayo	66.022	47.120	13.725	7.559	4.386	8.963	12.254	37%
Caquetá	26.603	14.516	8.412	7.230	6.500	4.988	4.967	0%
Total	92.625	61.636	22.137	14.789	10.886	13.951	17.221	+23%
Tendencia anual	-	-33%	-64%	-33%	-26%	+28%	+23%	

El cultivo de coca en el departamento de Putumayo llegó a un máximo de 66.000 hectáreas en 2000, que constituían el 40% del total nacional. Después de cuatro años de reducciones importantes y consecutivas, el cultivo de coca en Putumayo alcanza 4.400 hectáreas en 2004, que representa únicamente el 5% del total nacional, pero esta tendencia se modificó entre 2004 y 2005 con un aumento del 105% y luego con 37% en 2006, colocando este departamento en el segundo lugar en el país en área sembrada con coca. Al mismo tiempo se erradicaron manualmente 5.118 hectáreas y la aspersión aérea se aumentó de 11.800 hectáreas en 2005 a 26.500 hectáreas en 2006.

El Plan Colombia para la lucha contra las drogas ilícitas se implementó en este departamento en el 2002, con una combinación de actividades de interdicción, aspersión aérea erradicación manual e importantes proyectos de desarrollo alternativo en el periodo 2002 a 2004. Sin embargo, el presupuesto de los proyectos de desarrollo alternativo representan solamente el 0.4% en proyectos en ejecución, cuando en los anteriores cuatro años fue de 35% en proyectos terminados o liquidados.

La mayor parte de los cultivos de coca se establecieron en el piedemonte cercano a la frontera con el departamento de Nariño sobre las riberas de los ríos Putumayo y Caquetá. La aspersión aérea es particularmente difícil en estos terrenos montañosos, lo que puede ser una razón para el establecimiento de los cultivos en esta zona del país.

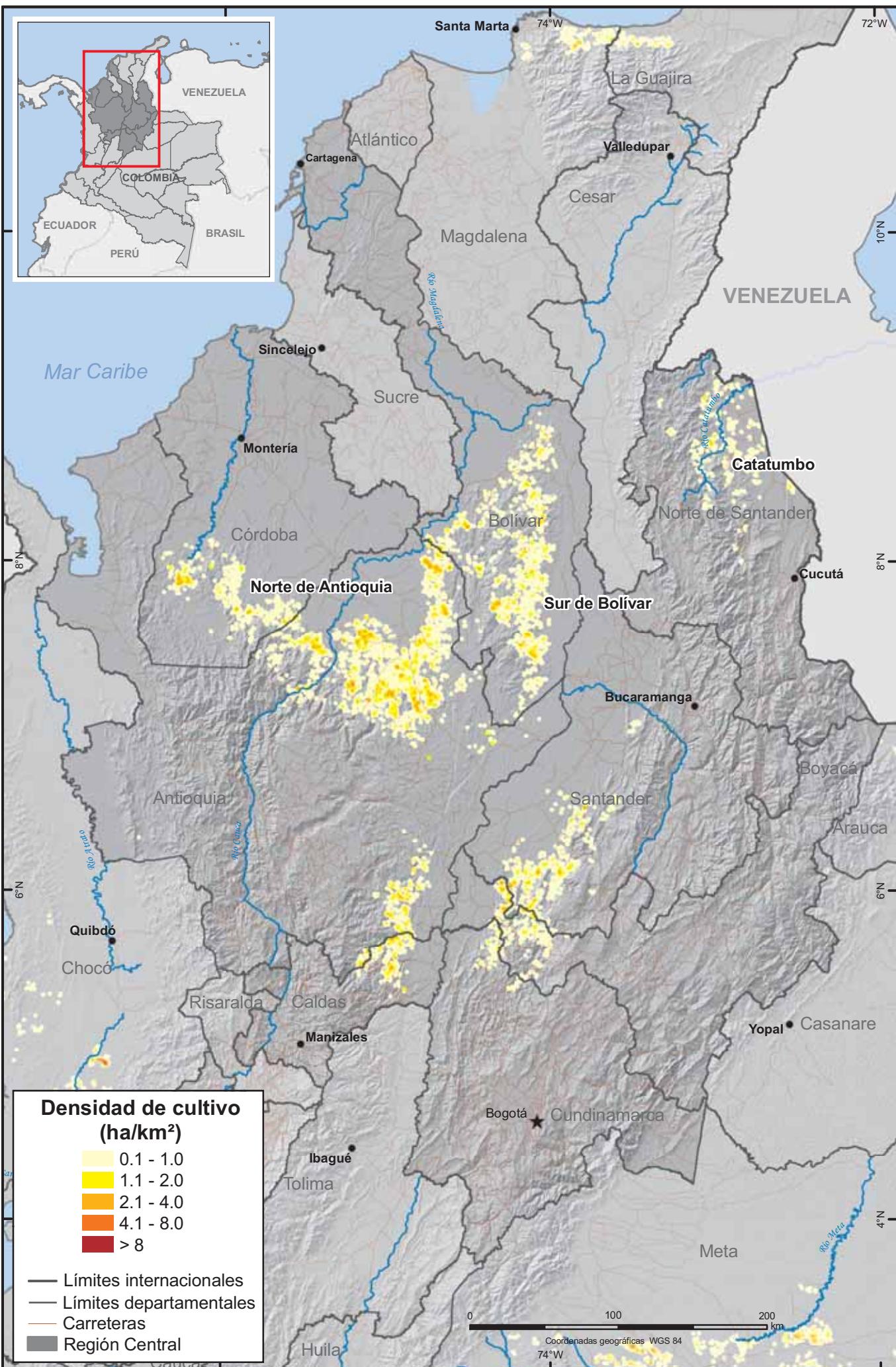
En el cinturón de 10 Km. a lo largo de la frontera con Ecuador, que cubre alrededor de 550.000 hectáreas de los departamentos de Nariño y Putumayo, se identificaron 7.000 hectáreas de cultivos de coca, lo cual representa un aumento de casi 3.000 hectáreas (+72%) en relación con el 2005.

En el departamento de Caquetá el cultivo de coca alcanzó el máximo de 26.000 hectáreas en el 2000 o el 16 % del total del país. Después de una intensa aspersión aérea que comenzó en 1996 con 537 hectáreas y llegó a su máximo con 18.600 hectáreas en 2002, el cultivo de coca disminuyó. En 2006, el cultivo de coca está en su nivel más bajo con 4.967 hectáreas, que representan el 6% del total del país.



Cultivos de coca en el departamento de Putumayo.

Densidad de cultivos de coca en la región Central, Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC
 Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Región Central

Tabla 10.Cultivos de coca en la región Central, 2000-2005 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Antioquia	2.547	3.171	3.030	4.273	5.168	6.414	6.157	-4%
Bolívar	5.960	4.824	2.735	4.470	3.402	3.670	2.382	-35%
Córdoba	117	652	385	838	1.536	3.136	1.216	-61%
Santander	2.826	415	463	632	1.124	981	866	-12%
Norte Santander	6.280	9.145	8.041	4.471	3.055	844	488	-42%
Boyacá	322	245	118	594	359	342	441	29%
Caldas	-	-	-	54	358	189	461	144%
Cundinamarca	66	22	57	57	71	56	120	114%
Total	18.118	18.474	14.829	15.389	15.073	15.632	12.131	-22%
Tendencia anual	-	+2%	-20%	+4%	-2%	+4%	-22%	

Desde el año 2002, el cultivo de coca en la región central de Colombia se estabilizó aproximadamente en 15.000 hectáreas. Entre 2005 y 2006 el cultivo de coca disminuyó 22% hasta 12.131 hectáreas.

Al final de la década del noventa, el departamento de Norte de Santander fue uno de los centros más importantes de cultivo de coca en el país y representaba en 1999 el 10% del total del país. Entre 2002 y 2004, el promedio de aspersión aérea en esta zona fue de 10.000 hectáreas por año, pero en 2005 y 2006 descendió a menos de 2.000 hectáreas. Así mismo, se implementaron proyectos de desarrollo alternativo. Estos hechos contribuyeron a la drástica reducción de los cultivos en este departamento, con un área sembrada de solo 488 hectáreas o 3% del total registrado en 1999.

En el departamento de Bolívar, los cultivos de coca se concentran en el área conocida como Sur de Bolívar han permanecido relativamente estables y representan entre el 4% y el 8% del total del país entre 1999 y 2005. En el 2006 el cultivo de coca disminuyó 35% para llegar a 2.382 hectáreas que representa el mínimo de los últimos ocho años.

En Antioquia, el área sembrada con cultivos de coca se mantuvo en un promedio de 3.000 hectáreas entre 1999 y 2002, pero a partir de 2002 comenzó a incrementarse al pasar de 3.030 hectáreas a 6.157 hectáreas en el último año. Esta tendencia de los últimos cuatro años se presentó a pesar del incremento en la aspersión aérea de 3.300 hectáreas en 2002 a 16.800 hectáreas en 2005 y 18.000 hectáreas en 2006, además de la erradicación manual de 3.146 hectáreas.

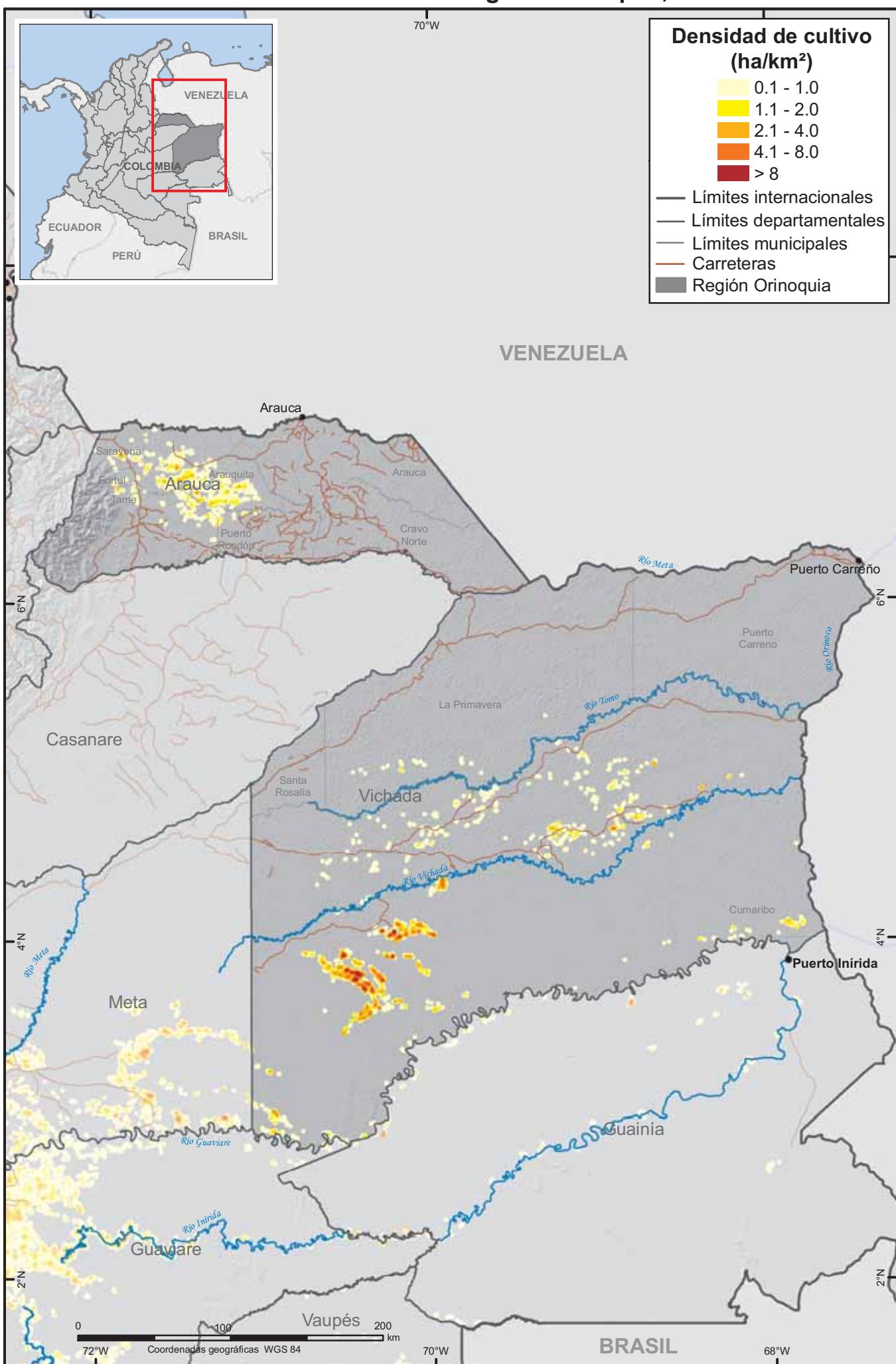
En el departamento de Caldas, la región más importante de cultivo de café en Colombia, se detectaron por primera vez 54 hectáreas de coca en 2003. En 2006, el cultivo de coca ascendió a su máximo de 461 hectáreas recuperando la tendencia creciente interrumpida en el periodo 2004-2005. Sin embargo, se erradicaron manualmente 522 hectáreas en el 2006.

Los departamentos de Norte de Santander, Antioquia y Santander han recibido en el 2006 la mayor parte de las inversiones en desarrollo alternativo en Colombia con el 65% de la inversión total aunque los cultivos de coca representan solamente el 9.6% del total nacional.



Cultivos de coca en el departamento de Antioquia.

Densidad de cultivos de coca en la región Orinoquia, Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Región de la Orinoquía

Tabla 11.Cultivos de coca en la región de la Orinoquía, 2000-2006 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Vichada	4.935	9.166	4.910	3.818	4.692	7.826	5.523	-29%
Arauca	978	2.749	2.214	539	1.552	1.883	1.306	-31%
Total	5.913	11.915	7.124	4.357	6.244	9.709	6.829	-30%
Tendencia anual	-	+102%	-40%	-39%	+43%	+56%	-30%	

En el departamento de Vichada, fronterizo con Venezuela, el cultivo de coca alcanzó su máximo de 9.200 hectáreas en 2001. Permaneció entre 4.000 y 5.000 hectáreas entre 2002 y 2004, pero aumentó en 67% entre 2004 y 2005 y disminuyó nuevamente a 5.523 hectáreas en 2006.

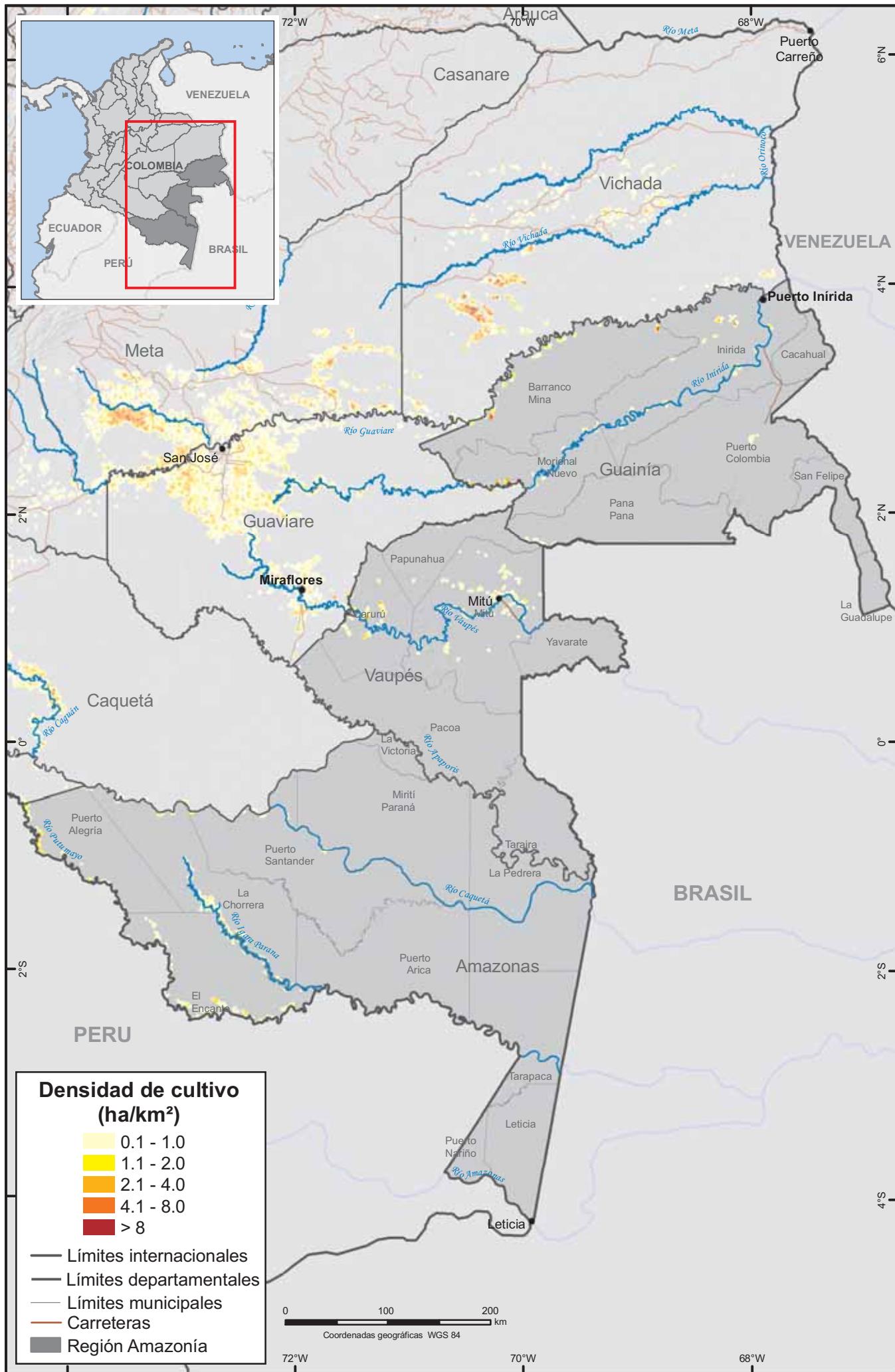
En Vichada, la concentración más importante de cultivos de coca se encuentra a lo largo del río Uva. Sin embargo, en los últimos tres años, el cultivo de coca tiende a extenderse hacia el oriente del departamento, cerca de la frontera con Venezuela. En este departamento, los costos de la aspersión aérea y el tiempo de vuelo aumentan por la ubicación remota de los cultivos de coca y en consecuencia, el área asperjada ha permanecido relativamente baja (inferior a 3.000 hectáreas) pero en el 2006 se asperjaron 5.500 hectáreas. Se realizaron muy pocas actividades de erradicación manual en este departamento.

En el departamento de Arauca se detectaron en el año 2000 cerca de 1.000 hectáreas y aumentaron a más de 2.000 hectáreas en 2001 y 2002. En 2003, se asperjaron 12.000 hectáreas y el cultivo de coca disminuyó a 500 hectáreas en Diciembre del mismo año. Sin embargo, aumentaron nuevamente en 2004 y 2005 y disminuyeron otra vez en 2006 hasta 1.306 hectáreas. Se reportaron 362 hectáreas de erradicación manual y aspersión aérea de 1.400 hectáreas.



Cultivos de coca en las sabanas de Arauca, y cultivo de coca mezclado con cultivos lícitos.

Densidad de cultivos de coca en la región Amazonía, Colombia 2006



Región de la Amazonía

Tabla 12.Cultivos de coca en la Región de la Amazonía, 2000-2006 (en hectáreas)

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Guainía	853	1.318	749	726	721	752	753	0%
Amazonas	-	532	784	625	783	897	692	-23%
Vaupés	1.493	1.918	1.485	1.157	1.084	671	460	-31%
Total	2.346	3.768	3.018	2.508	2.588	2.320	1.905	-18%
Tendencia anual	-	+61%	-20%	-17%	+3%	-10%	-18%	

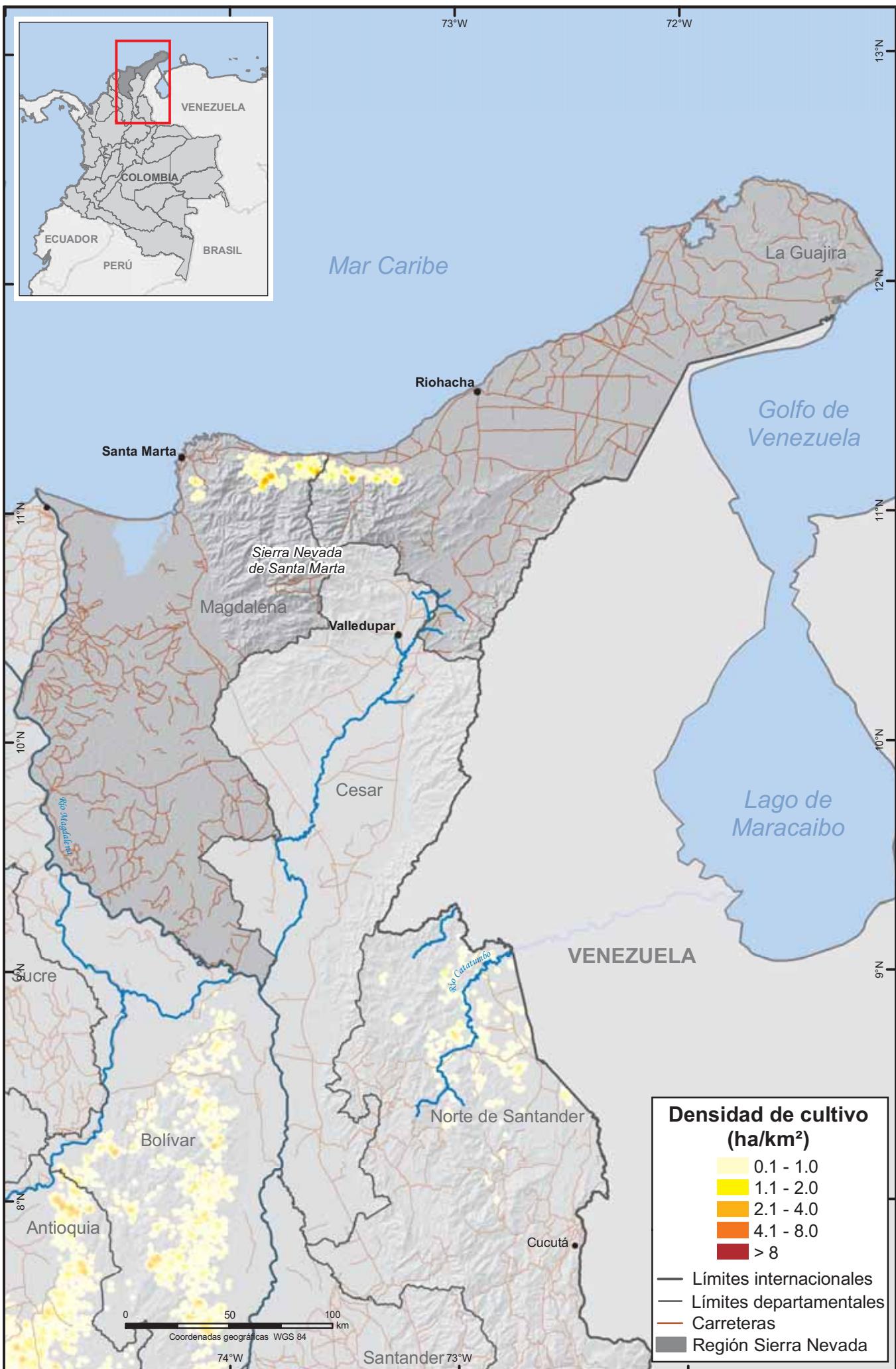
Al igual que la región Putumayo-Caquetá, los departamentos de Vaupés, Amazonas y Guainía pertenecen a la cuenca del Amazonas. Aunque comparten varias características geográficas con Putumayo y Caquetá, estos tres departamentos agrupados en la región Amazónica nunca han sido centros importantes para la siembra de la coca. Esto puede atribuirse posiblemente a la lejanía de esta región y a la falta de infraestructura de vías y aeropuertos para conectarla con el resto del país, como consecuencia, la aspersión aérea de cultivos de coca en esta región fue prácticamente nula, excepto en el departamento de Vaupés.

El cultivo de coca conserva una tendencia de ligera reducción desde que fue identificada por primera vez en el 2000.



Cultivo de coca rodeado por bosque en el departamento de Amazonas.

Densidad de cultivos de coca en la región Sierra Nevada, Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Región de Sierra Nevada de Santa Marta

Tabla 13.Cultivos de coca en la región de Sierra Nevada, 2000-2006

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006
Magdalena	200	480	644	484	706	213	271	27%
La Guajira	321	385	354	275	556	329	166	-50%
Total	521	865	998	759	1.262	542	437	-19%
Tendencia anual	-	+66%	+15%	-24%	+66%	-57%	-19%	

La región de la Sierra Nevada de Santa Marta, con los departamentos de Magdalena y Guajira, nunca ha sido un foco importante en extensión de cultivos de coca en Colombia. Este cultivo se mantuvo entre 500 y 1.300 hectáreas durante los últimos ocho años. Entre 2004 y 2006 el cultivo de coca disminuyó en un destacado 65% para alcanzar su nivel más bajo con solamente 437 hectáreas. El cultivo de coca se ha mantenido básicamente en los márgenes de las tierras bajas, entre las altas montañas de la Sierra Nevada y la costa del mar Caribe.

Sin embargo, la región es un área importante para actividades de narcotráfico, en especial para embarcar drogas hacia las Islas del Caribe y los Estados Unidos de América.

Durante los últimos años la región se ha beneficiado de importantes aportes para desarrollo alternativo, debido principalmente al Parque Nacional Natural de Sierra Nevada. Los informes del gobierno indican un aumento importante en el presupuesto de desarrollo alternativo en 2005. Al mismo tiempo, se reportaron 1.166 hectáreas erradicadas manualmente en 2006.

La región es un centro turístico importante y el Parque Nacional es una de las reservas ecológicas más importantes de América Latina, conocida por la riqueza de su bio-diversidad y la presencia de varios grupos indígenas de culturas ancestrales. En el 2006, el cultivo de coca alcanzó 119 hectáreas dentro del Parque con un aumento del 25% comparado con 2005.



Cultivos de coca en la región Sierra Nevada.

Áreas de posibles nuevos cultivos

El proyecto cubrió e interpretó el 100% del territorio nacional, incluyendo áreas que anteriormente no se habían identificado como zonas de cultivo de coca. De esta manera, se implementó un sistema de alerta temprana para detectar y prevenir la expansión de los cultivos de coca hacia nuevas áreas.

Los pequeños lotes que potencialmente pueden ser cultivos de coca han sido detectados en áreas remotas, fuera de las áreas agrícolas establecidas en los departamentos situados en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas. La verificación en terreno no se ha podido realizar en estas áreas por los altos costos en tiempo y dinero que representa comprobar el cultivo de coca en parcelas pequeñas y aisladas. En consecuencia, el estimado de cultivo de coca en estas áreas se presenta como indicativo y no se incluye en el resultado final.

En el censo de 2006, se examinaron 19 imágenes Landsat para identificar áreas de posibles cultivos ilícitos. Se estimó un total de 356 hectáreas en estas áreas no tradicionales.

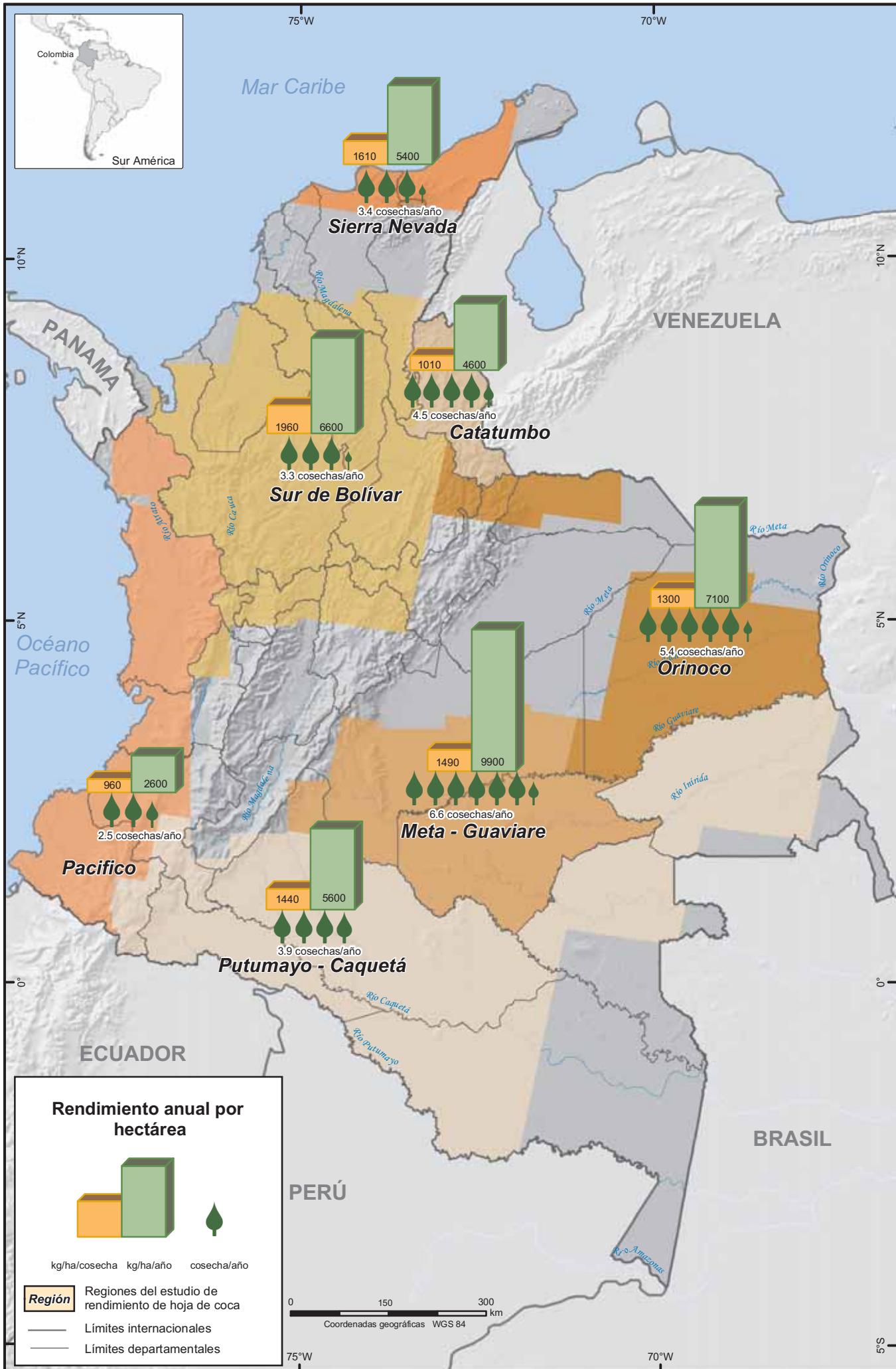
Tabla 14. Posible cultivo de coca en nuevas áreas en 2006

Departamento	Hectáreas
Amazonas	203
Arauca	12
Caquetá	6
Guainía	35
Vaupés	68
Vichada	32
Total	356



Lotes de coca nuevos en Amazonas.

Rendimiento del cultivo de coca por región en Colombia, 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

2.2 PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA, PASTA Y BASE

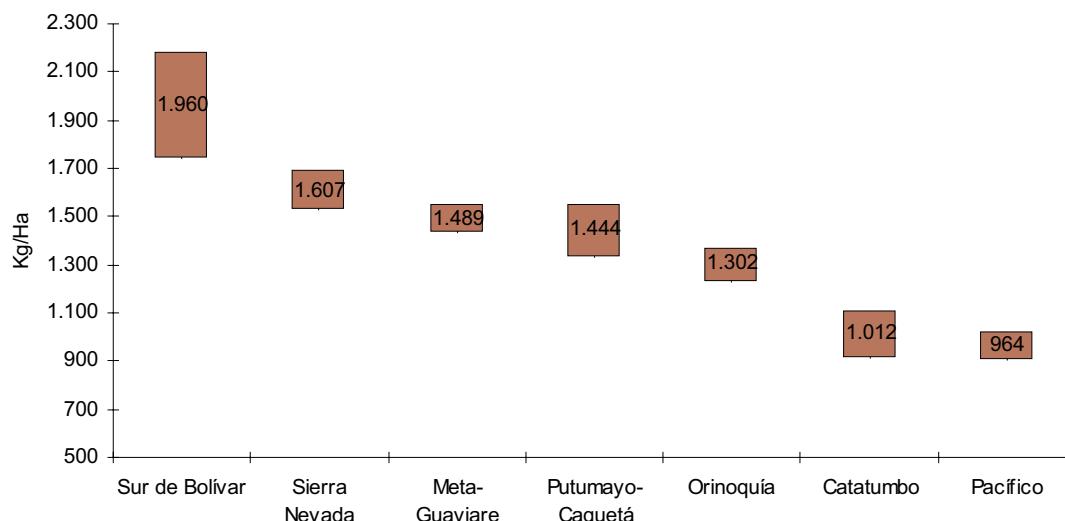
La producción potencial de hoja fresca de coca en Colombia para 2006, se calculó multiplicando el rendimiento promedio anual de hoja fresca de coca por el área establecido en 2005 por el área cultivada en coca en cada región³. El rango de producción se estimó usando rendimientos anuales mínimos y máximos a nivel regional; en consecuencia, la producción potencial de hoja fresca de coca se estimó en 489.200 t.m., en un rango entre 438.985 t.m. y 542.546 t.m. Asumiendo un contenido de humedad de 57% se obtiene una producción total de 278.844 t.m. de hoja seca de coca.

Tabla 15.Rendimiento promedio de hoja de coca por cosecha y por región

Región	Rendimiento promedio por cosecha	Límite inferior del intervalo de confianza	Límite superior del intervalo de confianza	Coeficiente de variación (%CV)
	(kg/hectáreas)	(kg/hectáreas)	(kg/hectáreas)	
Sur de Bolívar	1.960	1.740	2.180	5,7%
Sierra Nevada	1.607	1.530	1.690	2,6%
Meta-Guaviare	1.489	1.430	1.550	2,1%
Putumayo-Caquetá	1.444	1.330	1.550	3,8%
Orinoquía	1.302	1.230	1.370	2,7%
Catatumbo	1.012	910	1.110	5,0%
Pacífico	964	900	1.020	2,9%
Todas la regiones	1.360	1.340	1.380	1,4%

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

Figura 4.Promedios regionales de rendimiento de hoja de coca por cosecha



Debido al alto rendimiento obtenido en Meta-Guaviare, la región representa el 42% de la producción total aunque presenta solamente el 26% del total de los cultivos de coca en el país.

El uso tradicional de hoja de coca puede ser considerado marginal en Colombia y eventualmente la totalidad de la producción de hoja de coca se destina a la producción de cocaína. Existen varias formas de producir cocaína; el proceso más frecuente consiste en producir pasta de coca a partir de las hojas, luego base de cocaína y finalmente clorhidrato de cocaína. Los cultivadores pueden comercializar la hoja de coca o procesarla hasta pasta de coca o base de cocaína. El último paso, es decir la transformación

³ A comienzos de 2007 se realizó un estudio de actualización de rendimientos. Los resultados preliminares del estudio están dentro de los límites de variación observados durante el estudio de rendimientos de 2005. La evaluación de los resultados del nuevo estudio está en proceso en la fecha de impresión de este Informe. En el Anexo 4 se describe la metodología y resultados obtenidos. Los cálculos de este capítulo se realizaron con los datos obtenidos en el estudio de 2005.

de base de coca en clorhidrato de cocaína, no lo realiza el productor primario sino en laboratorios clandestinos.

La pasta de coca es el primer producto que se obtiene en el proceso de extracción del alcaloide mediante el uso de ácido sulfúrico y combustibles. Se trata de sulfato de cocaína con un alto contenido de residuos orgánicos, pigmentos, taninos y otras sustancias. La base de cocaína se obtiene disolviendo el sulfato de cocaína en un ácido diluido, posteriormente se agrega un agente oxidante (el más común es el permanganato de potasio) y luego se agrega una base, esto se precipita, filtra y se obtiene el producto final.

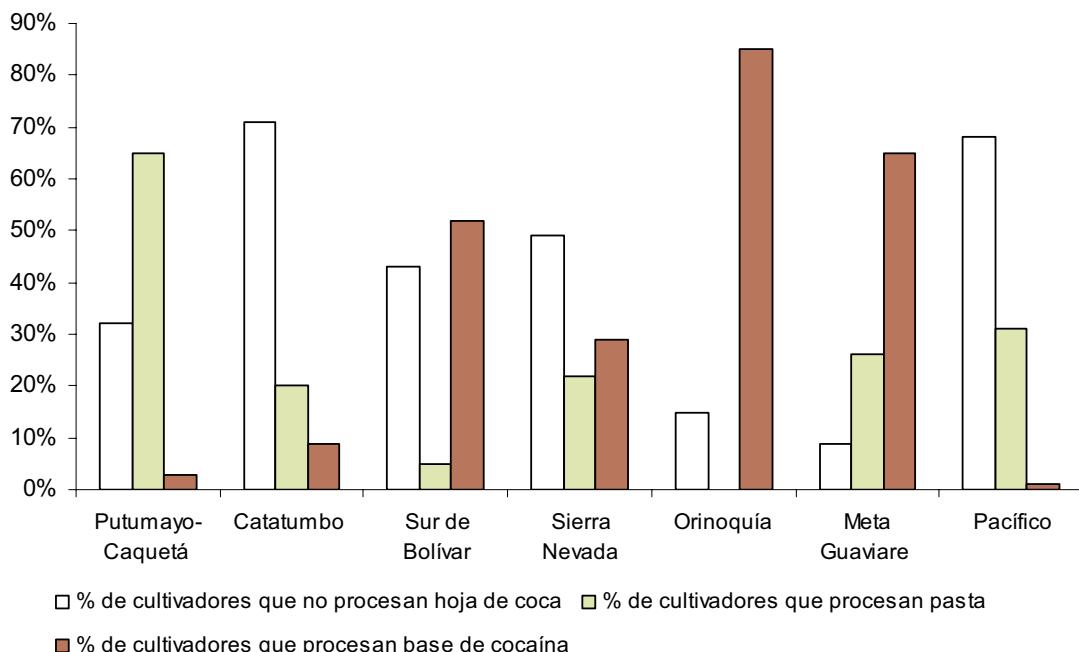
El estudio sobre el rendimiento de la hoja de coca de 2005 mostró que el 34% de los cultivadores que representan el 25% de la producción de hoja de coca, la vende sin procesar. Otro 35% de cultivadores que representan el 26% del total de hoja de coca producida, la procesa hasta pasta de coca y el 31% restante que representa el 49% de la producción de hoja de coca, la procesa hasta base de cocaína.

Tabla 16. Procesamiento de la hoja de coca entre los cultivadores

Región	% de cultivadores que no procesan la hoja de coca	% de cultivadores que procesan pasta	% de cultivadores que procesan base de cocaína
Putumayo-Caquetá	32%	65%	3%
Sur de Bolívar	71%	20%	9%
Central	43%	5%	52%
Sierra Nevada	49%	22%	29%
Orinoquía	15%	0%	85%
Meta Guaviare	9%	26%	65%
Pacífico	68%	31%	1%
Todas la regiones	34%	35%	31%

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

Figura 5. Procesamiento de la hoja de coca entre los cultivadores



Durante el estudio se preguntó a los campesinos que procesan la hoja de coca sobre la cantidad de hoja de coca y los ingredientes que se usan para obtener una cantidad dada de su producto final. La distinción entre pasta de coca y base de cocaína no es fácil de establecer debido a que los términos son usados indistintamente por los cultivadores. Para efectos del estudio se decidió hacer referencia a base de cocaína cuando los cultivadores reportan el uso de permanganato de potasio o de amonio para el procesamiento de las hojas y de pasta de coca cuando no se reporta el uso de esos productos.

Por consiguiente, es posible calcular el índice de conversión por tonelada de hoja procesada en pasta de coca (1,63 kg) y en base de cocaína (1,52 kg), es decir, la pasta de coca se transforma en el 93% de base de cocaína.

Tabla 17. Promedio regional en kg. de pasta de coca o base obtenidos de una tonelada métrica de hoja de coca

Región	Número de UPAC's ⁴ que procesan hoja de coca	Promedio de kg de pasta de coca por tonelada métrica de hoja de coca	Promedio de kg de base de cocaína por tonelada métrica de hoja de coca
Putumayo-Caquetá	152	1,75	1,74
Sur de Bolívar	37	1,39	1,38
Central	107	1,41	1,41
Sierra Nevada	69	1,45	1,45
Orinoquía ⁵	118	-	1,73
Meta Guaviare	285	1,53	1,52
Pacífico	79	1,55	1,46
Todas la regiones	847	1,63	1,52

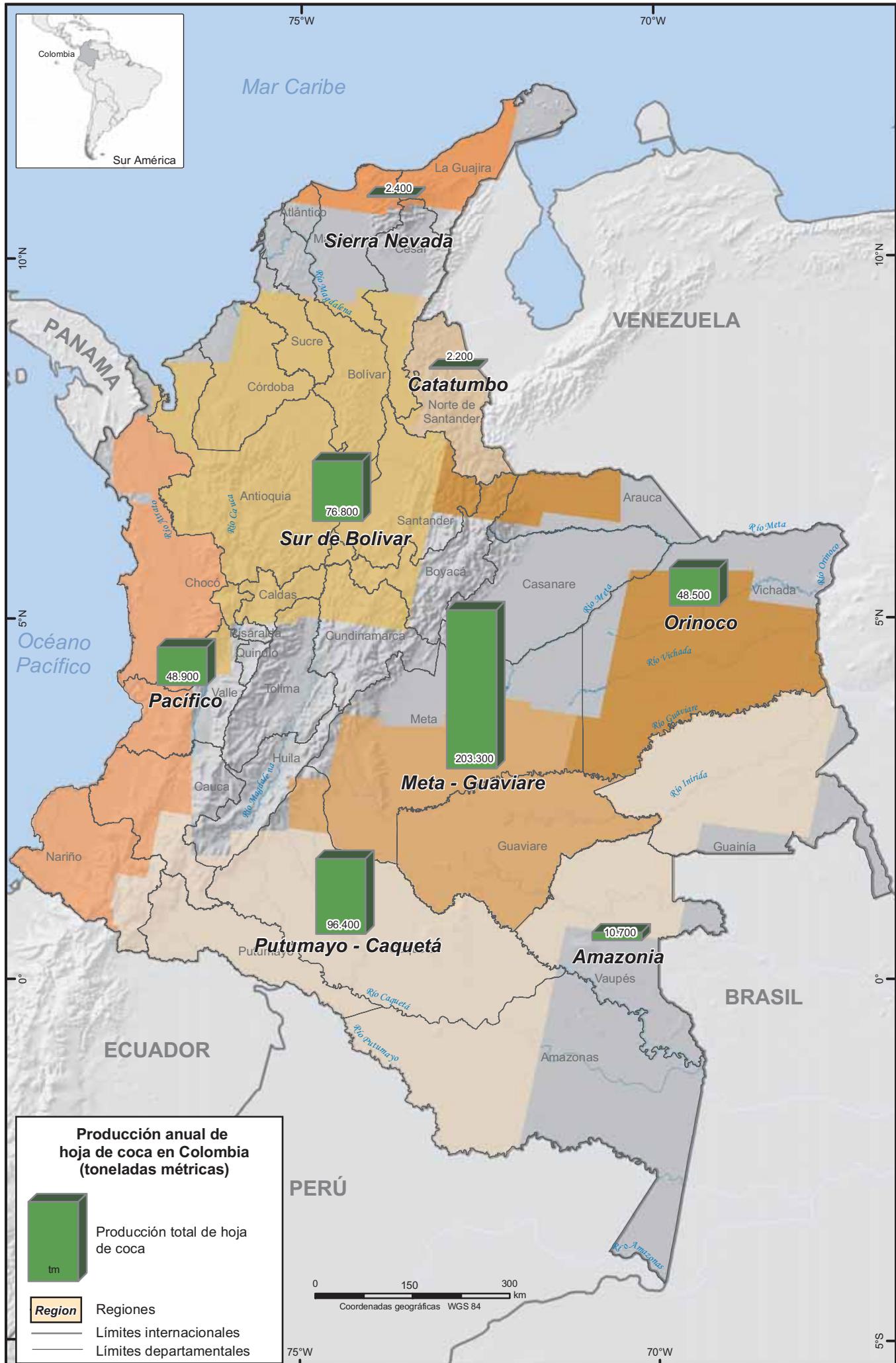
Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central



⁴UPA: Unidad de producción Agrícola. Unidad económica dedicada a la producción de otros cultivos lícitos bajo la administración de una persona o familia.

⁵ Los cultivadores de la Orinoquía no procesan la pasta de coca.

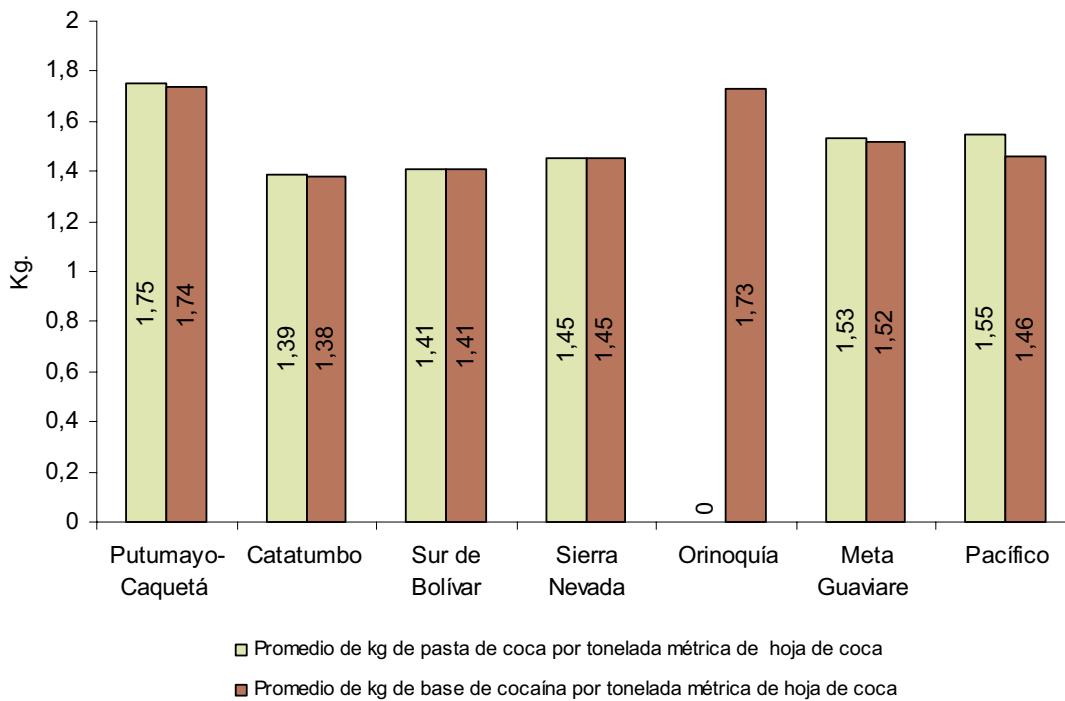
Producción anual de hoja de coca en Colombia, 2006



Fuentes: para cultivos ilícitos: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC.

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Figura 6.Promedio regional en pasta de coca o base obtenido de una tonelada métrica de hoja de coca



Cerca del 30% de la producción de hoja de coca se procesa hasta pasta de coca. De esta forma, la producción total de 489.200 t.m. de hoja de coca, cerca de 142.500 t.m. se transforma a pasta de coca. Si se usa el índice de conversión de 1.63 kg de pasta de coca por cada tonelada de hoja de coca, la producción total de pasta de coca de los campesinos se estima en 234 t.m.. Esto equivale a 218 t.m. de base de cocaína según el rendimiento del 93% mencionado antes.

Tabla 18.Cálculo de la producción de pasta de coca

Región	Producción total de hoja t.m.	Proporción de cultivadores que producen pasta de coca %	Proporción de hoja procesada en pasta de coca t.m.
Meta-Guaviare	203.300	26%	52.900
Sur de Bolívar	76.800	5%	3.800
Putumayo-Caquetá	96.400	65%	62.700
Orinoquía	48.500	-	-
Pacífico	48.900	31%	15.200
Amazonia	10.700	65%	7.000
Catatumbo	2.200	20%	400
Sierra Nevada	2.400	22%	500
Country level	489.200		142.500

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

El resto de los cultivadores procesaron directamente a base de cocaína o venden la hoja de coca, correspondiendo a un total de 346.760 t.m. Si se asume que la producción de hoja de coca que fue vendida por los cultivadores fue procesada fuera de la finca a base de cocaína y usando la tasa de conversión de 1,52 kg por tonelada de hoja, la cantidad estimada de base de cocaína es de 536 t.m.

Tabla 19.Cálculo de la producción de base de cocaína

Región	Producción total de hoja t.m.	Proporción de cultivadores que producen base de cocaína %	Proporción de cultivadores que venden la hoja para el procesamiento de base %	Total de hoja producida para procesamiento de base t.m.
Meta-Guaviare	203.300	65%	9%	150.442
Sur de Bolívar	76.800	52%	43%	72.960
Putumayo-Caquetá	96.400	3%	32%	33.740
Orinoco	48.500	85%	15%	48.500
Pacífico	48.900	1%	68%	33.741
Amazonia	10.700	3%	32%	3.745
Catatumbo	2.200	9%	71%	1.760
Sierra Nevada	2.400	29%	49%	1.872
Country level	489.200			346.760

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

En general, la producción total de base de cocaína en Colombia para el año 2006 resulta de 754 toneladas métricas si se toma la base de cocaína producida a partir de la pasta de coca o la producida directamente de las hojas de coca.



Trabajo de campo UNODC-SIMCI/DNE para la estimación del potencial de producción de hoja de coca en Colombia..

Potencial de producción de cocaína

El estudio sobre producción y rendimiento implementado por DNE y UNODC en 2005 se concentró en obtener información sobre el rendimiento de la hoja de coca y el procesamiento de la hoja de coca en pasta de coca o en base de cocaína realizado por los cultivadores. La información sobre rendimiento anual de la hoja de coca y los factores de conversión de hoja de coca en pasta de coca y base de cocaína fueron utilizados junto con el censo de 2006 de cultivos de coca para estimar la producción total de hoja de coca, pasta de coca y base de cocaína.

UNODC se apoyó en fuentes externas para estimar la producción de cocaína ya que investigar sobre los laboratorios clandestinos de cocaína es muy difícil por encontrarse estos en manos de narcotraficantes. En consecuencia, UNODC no recogió información para estimar la eficacia de los laboratorios clandestinos ni la cantidad de clorhidrato de cocaína que puede obtenerse a partir de pasta de coca o base de cocaína. La tarea es además complicada por la existencia de varias técnicas para producir clorhidrato de cocaína y los niveles de pureza del producto final.

Para la estimación de la producción de cocaína en 2006, UNODC se apoyó entonces en su propio estimativo de producción de base de cocaína y en la información obtenida de la Operación Breakthrough del factor de conversión entre base de cocaína a clorhidrato de cocaína y del nivel de pureza del clorhidrato de cocaína para su conversión en producción de cocaína pura.

La Operación Breakthrough de EEUU utiliza un factor de conversión de 1:1 de la base de cocaína al clorhidrato de cocaína. Sin embargo, este resultado se obtuvo en laboratorios especialmente acondicionados para este tipo de trabajo, y es probable que este factor corresponda a circunstancias ideales no siempre disponibles para los cultivadores en la práctica. La misma fuente reportó a UNODC un contenido de pureza de alcaloide de cocaína del 75% en la base de cocaína y un 85% en el clorhidrato de cocaína. A partir de esta información, UNODC calculó una tasa 1:0.9 de base a clorhidrato de cocaína. La tasa de conversión de 1:0.9 se consideró más adecuada para la producción de base de cocaína y corresponde entonces a una base obtenida por cultivadores que no trabajan en condiciones ideales. La DEA y la Operación Breakthrough insisten en una tasa de 1:1.

De acuerdo con estos datos, las 754 toneladas métricas de base de cocaína son equivalentes a 678 toneladas métricas de clorhidrato de cocaína o 577 toneladas métricas de cocaína pura. Esto equivale a un promedio de rendimiento de cocaína por hectárea de 7.4 kg.

A partir de 2002, UNODC estima la producción de cocaína en Colombia basado en el promedio de los cultivos registrados en Diciembre del año anterior y Diciembre del año en curso. Este promedio se multiplica por el rendimiento estimado por hectárea lo que permite tener en cuenta que los lotes de coca se cosechan más de una vez en el año y las actividades de aspersión se realizan en varios meses del año. En este sentido, basados en un promedio de cultivos de coca de 82.000 hectáreas, el potencial de producción de cocaína pura en Colombia para 2006 se estima en 610 t.m.



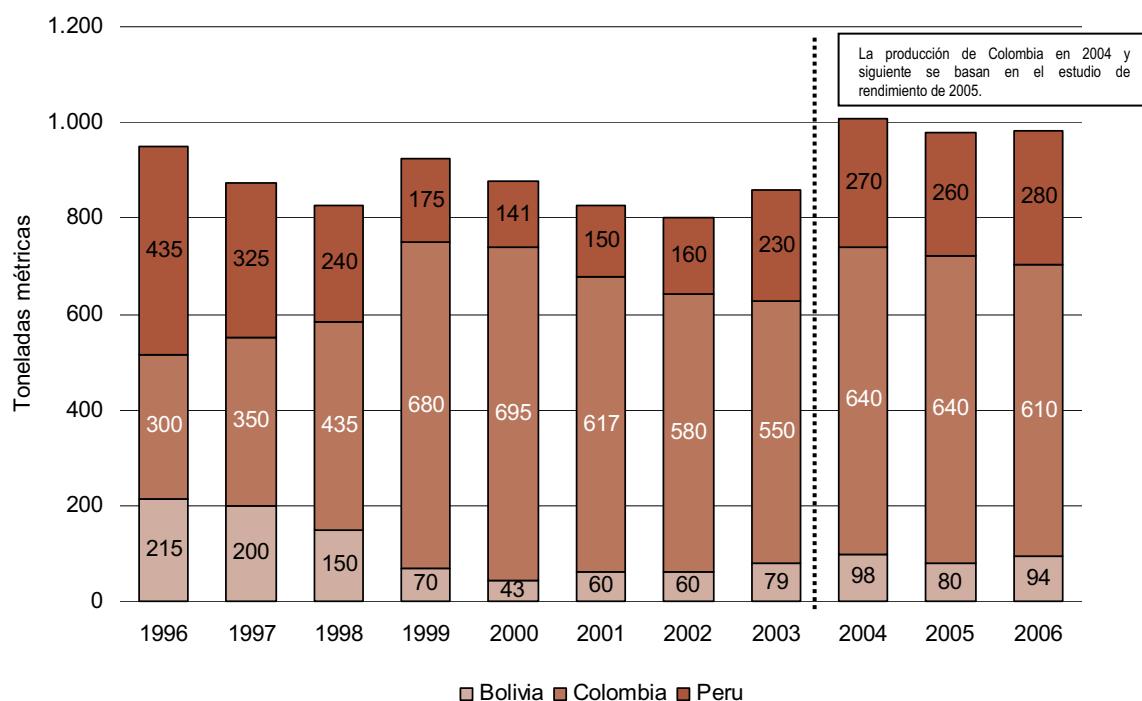
Procesamiento de la hoja de coca a pasta de coca.



Hoja de coca mezclada con gasolina



Pasta de coca obtenida.

Figura 7. Producción potencial mundial de cocaína, 1996 - 2006

Fuente: UNODC/ Informe mundial de drogas 2007

A nivel mundial, la producción potencial de cocaína en Colombia representa 62% de la producción potencial de cocaína mundial que es de 984 toneladas métricas.

Tabla 20. Producción potencial mundial de cocaína en toneladas métricas

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006	% del total 2006
Bolivia	215	200	150	70	43	60	60	79	98	80	94	+18%	10%
Peru	435	325	240	175	141	150	160	230	270	260	280	+8%	28%
Colombia	300	350	435	680	695	617	580	550	640	640	610	-5%	62%
Total	950	875	825	925	879	827	800	859	1.008	980	984	+0,4%	100%

Fuente: UNODC/ Informe mundial de drogas 2007

2.3 PRECIOS DE LA COCA

Precios de hoja de coca, base de cocaína y cocaína

Durante el periodo 2005 – 2006, los precios de la hoja de coca se redujeron en un 9% en dólares y permanecieron estables en pesos colombianos. Los precios de pasta de coca, base de cocaína y de cocaína mostraron una tendencia de baja entre el 2 y el 5%.

Los cambios en precios y pureza de las drogas son indicadores importantes de la disponibilidad de drogas en el mercado. UNODC-SIMCI iniciaron en 2005 una recolección sistemática de precios en las primeras etapas de producción (hoja de coca, pasta de coca y base de cocaína) complementada con la que obtiene el PCI. Los precios de cocaína, base de cocaína, morfina y heroína son obtenidas por DIRAN mediante sus servicios de inteligencia en diferentes ciudades del país.

Cada vez más los campesinos se involucran en los procesos de transformación de la hoja de coca a pasta de coca y a veces hasta base de cocaína. La pasta de coca es el producto más comercializado por los campesinos, mientras que la base de cocaína se produce principalmente en laboratorios clandestinos como producto intermedio del clorhidrato de cocaína. El estudio “Características Agroculatrales de los Cultivos de Coca en Colombia⁶”, mostró que el 34% de los cultivadores venden la hoja de coca sin procesar, otro 35% procesan hasta pasta básica y el 31% restante procesa sus hojas hasta base de cocaína.

La mayoría de los campesinos venden la base de coca que ellos producen en pequeñas cocinas ubicadas dentro de las fincas o cerca de ellas. Los procesos no requieren mayores conocimientos técnicos; en el 85% de los casos lo realiza el campesino y solamente el 15% recurre a “cocineros o químicos” contratados. El conocimiento técnico necesario para dicha actividad les fue transmitido durante la década de los 90 por los traficantes de droga para facilitar e incrementar la comercialización de cocaína.

Los precios de pasta y base de cocaína están determinados por las acciones de erradicación manual, aspersión aérea, interdicción e intervención de grupos armados ilegales que a menudo imponen sus precios y condiciones a los campesinos. En general se observa que las acciones de interdicción de la fuerza pública producen un impacto en la reducción de precios por la falta de disponibilidad en vendedores y revendedores, aunque no necesariamente en la producción. Por otra parte la extensa aspersión aérea o problemas debidos al clima, pestes y enfermedades que afectan las plantaciones también afectan los precios.

Tabla 21.Precios promedio de la hoja de coca y sus derivados, 2004-2006

Producto	2004		2005		2006		% Cambio	2005-2006
	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg
Cocaína	1.710	4.600	1.860	4.315	1.762	4.155	-5,3	-3,7
Base de cocaína			1.090	2.532	1.038	2.447	-4,8	-3,3
Pasta de coca	810	2.119	910	2.109	879	2.070	-3,4	-1,8
Hoja de coca	1,2	3,3	1,1	2,4	1,0	2,4	-9,1	0

Fuente: UNODC-SIMCI, PCI, DIRAN

⁶ Estudio realizado en 2005 por UNODC/SIMCI y DNE.

Precios de hoja de coca

La hoja de coca en Colombia se procesa fresca a diferencia de Perú y Bolivia, donde la hoja se seca antes de ser procesada. Al convertir la hoja fresca en su equivalente en hoja seca (asumiendo una pérdida de humedad de 57% entre hoja fresca y hoja seca de acuerdo con el estudio de rendimiento de hoja de coca de UNODC-Perú en 2006), el precio en Colombia en el 2006 resulta ser US\$2.6 /kg el cual es comparable con los precios de la hoja seca en Perú (US\$ 2.5/kg) y más bajo que el precio en Bolivia (US\$ 3.2/kg).

Lo anterior muestra que en la cadena de valor agregado, hay diferentes productos que se comercializan e intervienen diferentes actores. Los precios de hoja de coca, pasta básica (ocasionalmente la base de cocaína) y el látex de opio fueron recopilados en las zonas productoras; por su parte los precios de cocaína, morfina y heroína se recogen en las principales ciudades del país. En el siguiente cuadro se presentan los precios promedios anuales en Colombia.

El precio promedio de hoja ha sido generalmente estable en los últimos dos años. Sin embargo, a nivel regional, los precios más altos se registraron en Putumayo-Caquetá y los más bajos en en Sierra Nevada.

Precios de pasta de coca

Los precios promedio de la pasta de coca se redujeron de US\$ 910/kg en 2005 a US\$879/kg en 2006 (-3%). Sin embargo, como resultado de la revaluación, los precios de la pasta de coca se mantienen estables en la moneda corriente (alrededor de COL\$ 2.1 millones) y no presentan cambios importantes en el periodo 2000-2006; el precio más bajo se registró en el año 2000 (COL\$ 1.7 millones) y el más alto en el 2003 (COL\$ 2.2 millones). Sin embargo, las variaciones dentro de un mismo año son mucho más significativas, ya que el precio final del 2006 es 28% mayor que al principio del año.

En el ámbito regional, los precios más altos se presentaron en Sierra Nevada que es un núcleo importante para el envío de droga hacia los mercados de consumo, con 30% más alto que el promedio nacional. A principio del 2006 mostraba el menor precio del año lo que puede atribuirse al proceso de desmovilización del grupo armado ilegal AUC; sin embargo, con el tiempo los precios volvieron a recuperarse para terminar con COL\$ 2.8 millones.

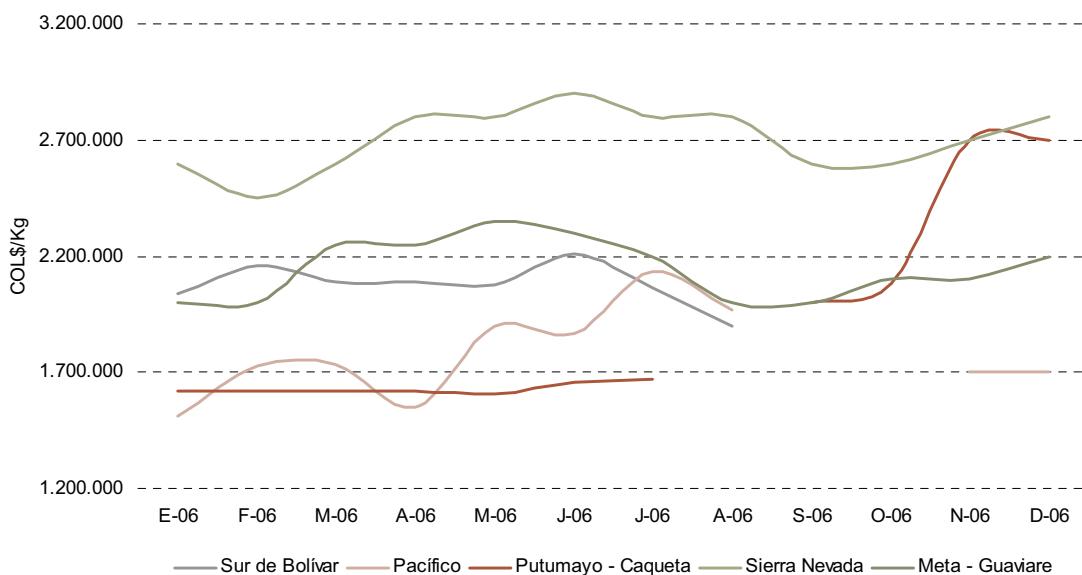
Los precios más bajos se presentaron en la región Pacífico (COL\$ 1.8 millones o US\$ 755) seguido por Putumayo-Caquetá (COL\$ 1.9 o US\$ 891), aunque con tendencia al alza en el segundo semestre, lo que puede atribuirse a la intensidad en la aspersión aérea en el primer semestre de 2006.

Tabla 22.Precios mensuales de la pasta de coca en Colombia 2006 (en '000 COL\$/kg)

Mes	Promedio nacional ponderado	Central	Pacífico	Putumayo-Caquetá	Sierra Nevada	Meta-Guaviare
Enero	1.846	2.037	1.512	1.621	2.600	2.000
Febrero	1.939	2.159	1.729	1.621	2.450	2.000
Marzo	1.932	2.089	1.733	1.621	2.600	2.250
Abril	1.918	2.087	1.550	1.617	2.800	2.250
Mayo	2.002	2.075	1.900	1.608	2.800	2.350
Junio	2.061	2.212	1.866	1.658	2.900	2.300
Julio	2.040	2.062	2.133	1.670	2.800	2.200
Agosto	2.150	1.900	1.967	-	2.800	2.000
Septiembre	2.100	-	-	2.000	2.600	2.000
Octubre	2.150	-	-	2.083	2.600	2.100
Noviembre	2.340	-	1.700	2.700	2.700	2.100
Diciembre	2.360	-	1.700	2.700	2.800	2.200
Promedio anual en COL\$	2.070	2.078	1.779	1.900	2.704	2.146
Promedio anual en US\$	879	779	755	891	1.147	911

Fuente: UNODC/SIMCI

Figura 8.Precios mensuales de la pasta de coca en Colombia, 2006



*La Región Orinoco no tiene información sobre pasta de coca porque allí la coca es procesada inmediatamente en base de cocaína lo cual puede ser explicado por el fácil acceso que tiene la Región a los químicos necesarios.

Precios de base de cocaína

La obtención de precios y su análisis no es fácil de establecer debido a que los términos de los productos son usados indistintamente por los cultivadores y no hay referencia a su calidad como en el caso de pasta de coca y base de cocaína. Se hace referencia a base de cocaína cuando los cultivadores reportan el uso de permanganato de potasio o amonio para el procesamiento por lo cual es un producto más refinado que la pasta, aunque los dos son comercializados. El precio promedio en 2006 fue 19% más alto que el de pasta básica y los precios más altos se registraron en las regiones de Orinoquia y Meta-Guaviare.

Precios de cocaína

La tendencia de reducción de los precios de la cocaína iniciada en 2004, continuó en 2006. El promedio nacional fue de US\$1.762/kg que representa una reducción de 6% con respecto al promedio de 2005. Los precios más altos se presentaron en las Regiones Meta-Guaviare, seguido de la región Central y Sierra Nevada y los más bajos en Pacífico y Orinoco.

Debido a la naturaleza clandestina de su comercio, los precios son más difíciles de obtener para UNODC que los de hoja y pasta básica de coca, lo que explica la menor cantidad de información para la cocaína que para los otros productos. La DIRAN obtiene la información sobre precios de clorhidrato de cocaína en las principales ciudades de Colombia.

La tabla 23 presenta los precios anuales promedio desde 1991 tanto en pesos colombianos como en dólares a valores constantes de 1991 para corregir la inflación.

La siguiente tabla presenta los precios promedio anuales de cocaína desde 1991. Los precios están tanto en pesos colombianos COP\$ como en US\$ a precios constantes para corregir la inflación.

Tabla 23.Precios del HCL de cocaína en Colombia 1991-2006

Año	'000 COL\$/kg	US\$/kg
1991	950	1.500
1992	1.020	1.500
1993	1.377	1.750
1994	1.488	1.800
1995	1.232	1.350
1996	1.762	1.700
1997	1.769	1.550
1998	2.101	1.472
1999	2.800	1.592
2000	3.100	1.485
2001	3.599	1.571
2002	4.389	1.532
2003	4.500	1.565
2004	4.600	1.713
2005	4.315	1.860
2006	4.155	1.762

Fuente: DIRAN

El análisis de la información revela una correlación positiva entre los precios anuales de cocaína en pesos colombianos con el área total asperjada ($\rho= 0.92$ para precios constantes entre 1994 y 2003) lo que significa que un aumento general de aspersión aérea correspondía a un aumento en los precios de la cocaína en pesos colombianos. Sin embargo, la relación no puede ser tan fuerte cuando se establece en dólares ($\rho= 0.19$ 1994 para precios constantes entre 1994 y 2006).

Ingreso anual por hectárea de cultivo de coca

Los datos del estudio mensual de precios del “Monitoreo de los Precios del Mercado Andino de Coca” combinados con los datos del estudio de rendimiento de hoja de coca, permiten calcular los ingresos teóricos por venta de hoja de coca, pasta y base de cocaína. Las diferencias entre estos ingresos, muestran el valor agregado que dan los cultivadores a la pasta básica y a la base de cocaína. La siguiente tabla muestra el incremento definido en el valor agregado en cada paso del procedimiento. El valor agregado de base de cocaína (57%) como producto final que puede ser elaborado por los cultivadores, explica por qué el 49% de la producción de hoja de coca se transforma a base de cocaína directamente por los cultivadores.

Tabla 24.Ingreso potencial anual por hectárea de cultivo de coca para los diferentes derivados de la hoja de coca

Producto	Rendimiento anual por hectárea kg/hectárea	Precio promedio anual US\$/kg	Ingreso anual por hectárea US\$/hectárea	Valor agregado de la hoja de coca %
Hoja de coca	6.300	1,0	6.300	---
Pasta de coca	10,2	879	8.966	44%
Base de cocaína	9,5	1.038	9.861	57%
Hidroclorato de cocaína	7,4	1.762	13.039	107%

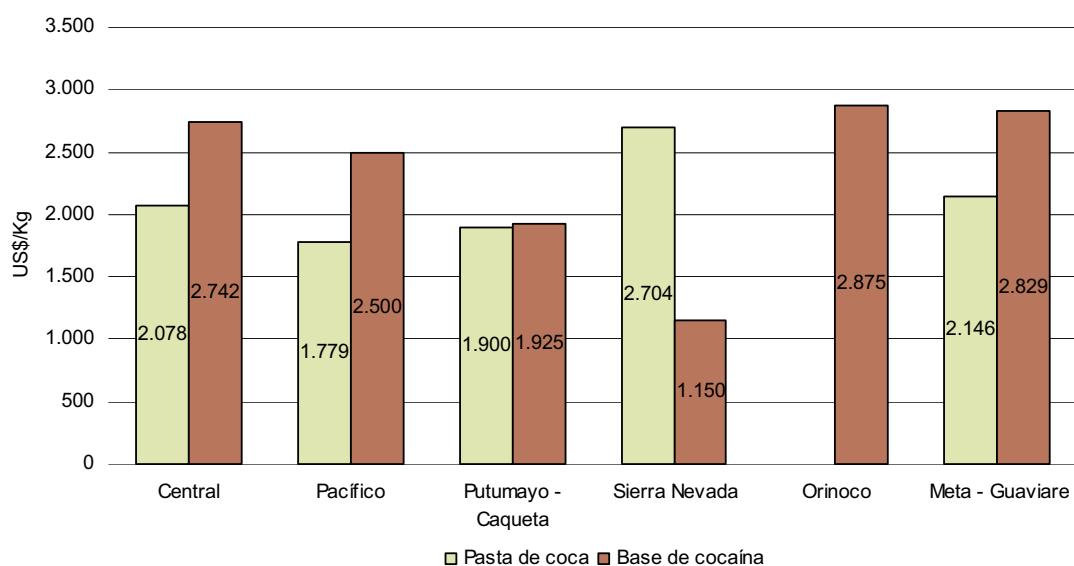
Con base en la producción total de cada producto vendido por los campesinos y sus respectivos precios en finca, los ingresos resultantes se estimaron en cerca de US\$683 millones. Este valor no incluye los costos de producción tales como herbicidas, pesticidas, fertilizantes y jornales. Debe tenerse en cuenta que este valor es el 47% en la región de Meta-Guaviare, por sus altos rendimientos anuales (9.900 kg/hectárea) y la alta proporción de campesinos que procesan base de cocaína.

El valor total en finca de la producción de hoja de coca y sus derivados, corresponde al 0.5% del PIB de 2006 y el 5% del PIB agrícola

Tabla 25.Valor de la producción de la hoja de coca y sus derivados en finca

Producto	Kg	US\$/kg	Valor en US\$
Hoja de coca	128.858.000	1.0	128.858.000
Pasta de coca	234.000	879	205.686.000
Base de cocaína	336.000	1.038	348.768.000
Valor total			683.312.000

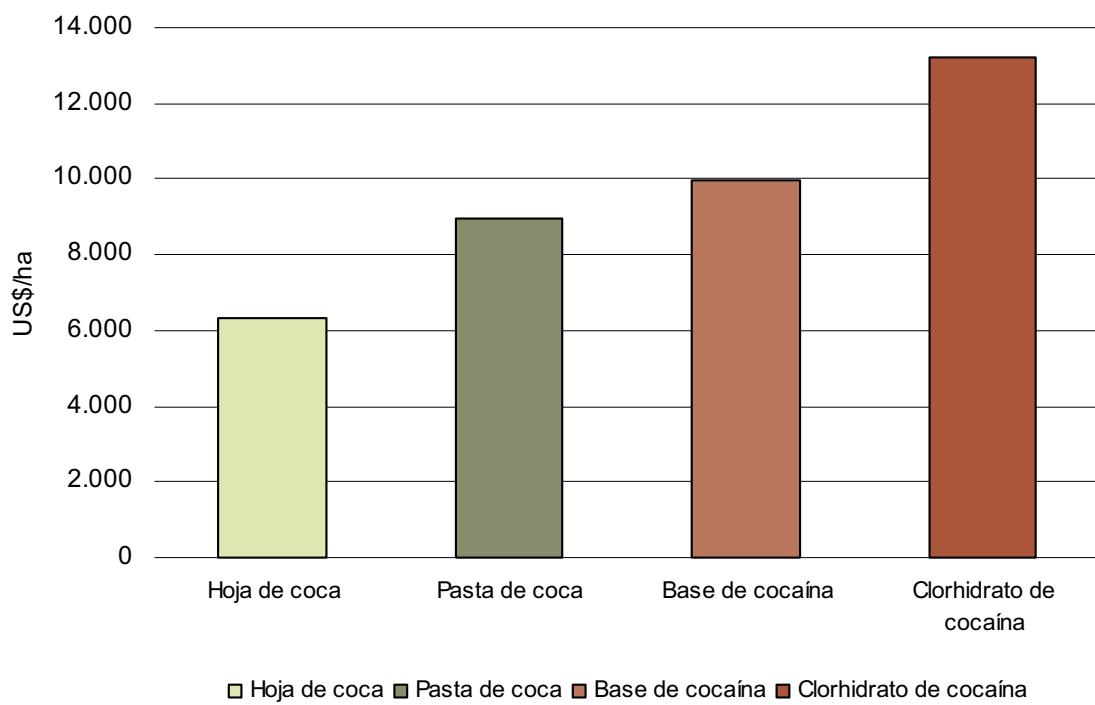
Figura 9.Comparación de los precios de pasta de coca y la base de cocaína.



Fuente: SIMCI/PCI

*La Región Orinoco no tiene información sobre pasta de coca porque allí la coca es procesada inmediatamente en base de cocaína lo cual puede ser explicado por el fácil acceso que tiene la Región a los químicos necesarios.

Figura 10. Ingreso anual teórico por hectárea de hoja de coca, pasta de coca, base de cocaína y clorhidrato de cocaína



2.4 CULTIVOS DE AMAPOLA

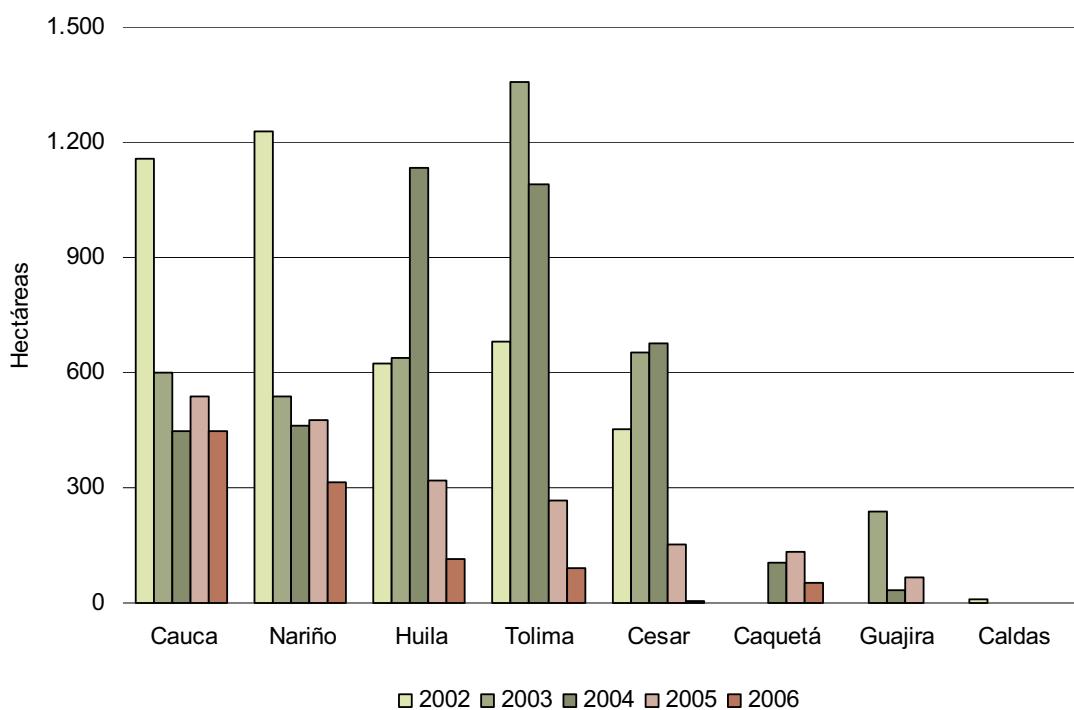
La amapola se cultiva principalmente en las laderas de las montañas del suroeste colombiano, especialmente en los departamentos de Huila, Tolima, Cauca y Nariño y en cantidades menores en Cesar y La Guajira. Los campesinos la cultivan en un rango de 1.700 a 3.000 metros sobre el nivel del mar, en lotes pequeños y en ocasiones mezclándolo con cultivos lícitos.

Tabla 26.Cultivos de amapola en Colombia por departamento, 2002 – 2006 (en hectáreas)

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	% Cambio 2005-2006	% total 2006
Cauca	1.155	600	450	538	448	-17%	44%
Nariño	1.230	540	460	475	316	-33%	31%
Huila	624	636	1.135	320	114	-64%	11%
Tolima	682	1.359	1.090	265	90	-66%	9%
Cesar	454	651	675	152	3	-98%	0,3%
Caquetá	-	-	105	132	52	-61%	5%
La Guajira	-	240	35	68	-	-	-
Caldas	8	-	-	-	-	-	-
Total	4.153	4.026	3.950	1.950	1.023	-48%	
Total redondeado	4.200	4.000	4.000	2.000	1.000		100%

Fuente: DIRAN (por medio de reconocimientos aéreos)

Figura 11.Cultivos de amapola por departamento, 2002 – 2006



Fuente: DIRAN

UNODC no ha monitoreado hasta ahora la extensión de los cultivos de amapola en Colombia.

Tabla 27.Cultivo Global de amapola, 1996 – 2006 (hectáreas)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Afganistán	56.800	58.400	63.700	90.600	82.200	7.600	74.100	80.000	131.000	104.000	165.000
Myanmar	163.000	155.200	130.300	89.500	108.700	105.000	81.400	62.200	44.200	32.800	21.500
Colombia	5.000	6.600	7.400	6.500	6.500	4.300	4.100	4.100	4.000	1.950	1.023
Otros	32.800	31.800	36.600	29.600	24.600	25.200	20.600	22.300	16.800	12.750	12.477
Total	257.600	252.000	238.000	216.200	222.000	142.100	180.200	168.600	196.000	151.500	200.000

Fuente: UNODC/ Informe mundial de drogas 2007

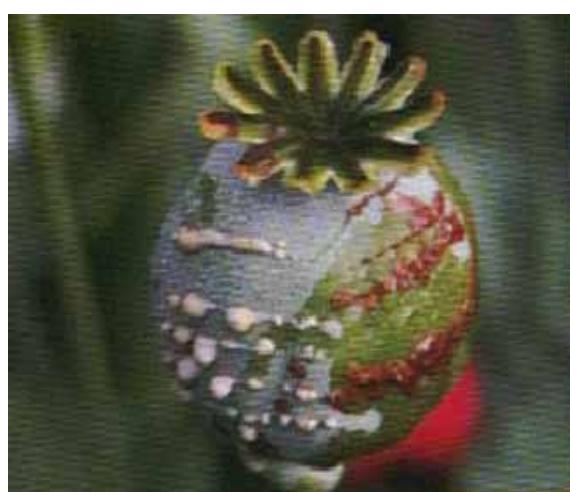
De acuerdo con DIRAN, el área total de cultivos de amapola en Febrero de 2006 (no hay información para Diciembre de 2006) se estimó en 1.023 hectáreas para una reducción de 49% comparada con las 2.000 hectáreas registradas en 20045. El cultivo de amapola en Colombia representa únicamente el 0.5% del cultivo mundial en 2006. El principal país cultivador de amapola es Afganistán con el 83% mundial.

Producción de látex y heroína

Las anteriores estimaciones del gobierno de Estados Unidos asumieron que los cultivadores colombianos cosechaban la amapola dos veces en el año en todas las regiones a excepción del departamento de Nariño con una vez al año.

La amapola en Colombia es cosechada en forma de látex a diferencia de Asia, donde se cosecha como goma. En Colombia, el cultivo de amapola se limita a las áreas montañosas debido a que requiere bajas temperaturas en algunas etapas del ciclo de crecimiento. En consecuencia la amapola no se encuentra asociada con el cultivo de coca, el cual está limitado a las zonas bajas.

De acuerdo con este estudio, el rendimiento de los lotes de amapola varía entre 13 y 17 kilogramos de látex por hectárea por cosecha, dependiendo de la región. Asumiendo un rendimiento promedio de 15 kilogramos por hectárea y 2 cosechas por año, la producción potencial de látex estaría en alrededor de 31 t.m. Sobre la base de una tasa de conversión de 24 kg de látex por kilo de heroína pura (Operación Breakthrough USA-DEA realizada en 2001), el potencial de producción de heroína en Colombia estaría alrededor de 1.3 t.m. en 2006, que representa cerca del 0,2% de la producción global de heroína en 2006, estimada en 608 t.m⁷. Afganistán produce el 92% del total de la producción mundial de látex, seguida por Myanmar con el 5%.



Extracción de látex de una cápsula de amapola. Fuente DIRAN.

⁷ Informe Mundial de Drogas UNODC

Precios de Látex y Heroína

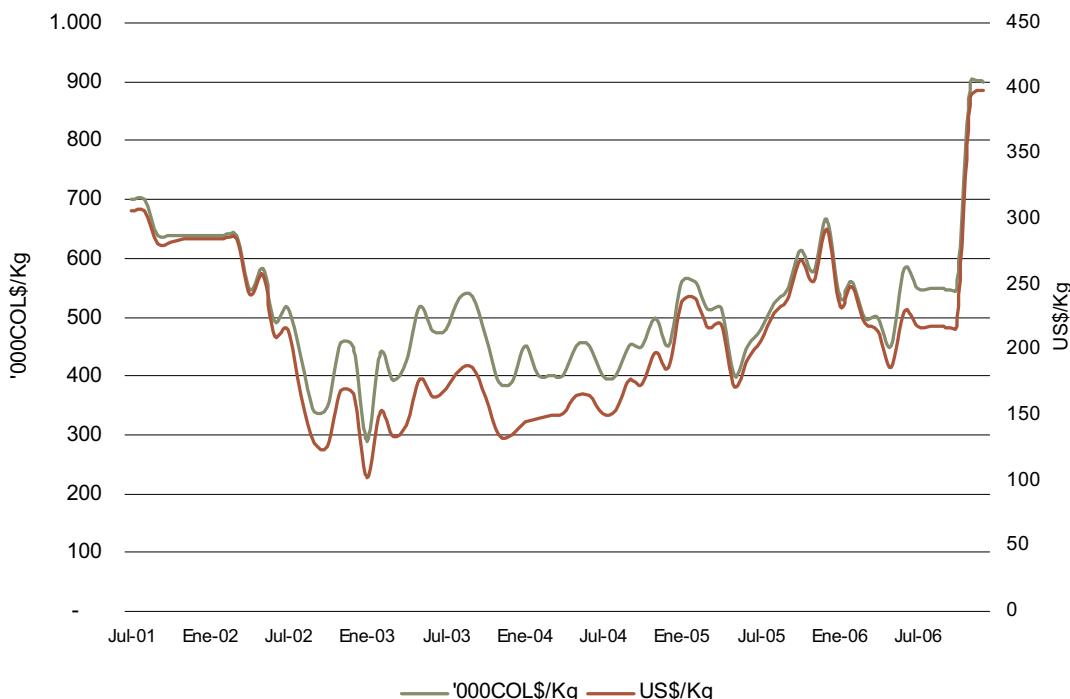
Tabla 28.Precios mensuales de látex, morfina y heroína, 2004-2006 (en '000 COL\$/kg)

Mes	2004			2005			2006		
	Látex	Heroína	Morfina	Látex	Heroína	Morfina	Látex	Heroína	Morfina
Enero	450	21.000	18.000	560	20.100	14.700	531	24.521	17.133
Febrero	400	18.000	16.000	560	20.100	14.700	560	22.506	16.083
Marzo	400	18.000	16.000	512	-	-	500	22.633	16.933
Abril	400	18.000	16.000	516	-	-	500	21.000	16.933
Mayo	450	21.000	18.000	400	23.000	15.500	450	28.000	19.000
Junio	450	21.000	18.000	450	20.500	13.400	583	26.917	22.333
Julio	400	18.000	16.000	480	-	-	550	25.500	22.125
Agosto	400	18.000	16.000	525	-	-	550	21.083	17.168
Septiembre	450	20.800	18.800	546	19.146	12.833	550	21.000	17.166
Octubre	450	22.000	19.600	614	21.250	16.500	550	22.500	22.000
Noviembre	500	23.000	20.000	576	19.500	15.000	900	26.083	20.750
Diciembre	450	22.000	19.000	666	19.389	12.571	900	21.000	20.000
Promedio anual	433	20.067	17.617	534	20.373	14.401	593	23.562	18.969
Promedio anual	165	7.642	6.709	230	8.778	6.204	251	9.992	8.045

Fuente: DIRAN

La reducción del cultivo de amapola se refleja en el aumento del precio del látex de opio y sus derivados. Entre 2005 y 2006 el precio promedio de látex de opio se incrementó de US\$ 230/kg a US\$ 251/kg, que equivale al 9%. Una tendencia similar se encuentra en los precios promedio anuales de heroína: entre 2005 y 2006, los precios de la heroína subieron de US\$ 9.070/kg a US\$ 9.992/kg, que equivale al 12%.

Figura 12.Precios mensuales de látex en Colombia, 2001 – 2006 ('000 COP/Kg. y US\$/Kg.)



Fuente: SIMCI/ PCI/ DIRAN

Tabla 29.Precios promedio de látex, morfina y heroína, 2004-2006

Producto	2004		2005		2006		% Cambio 2005-2006	
	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg	US\$/kg	'000 COL\$/kg
Látex	165	433	230	534	251	593	9,1	11
Morfina	6.709	17.617	6.204	14.401	8.045	18.969	29,6	31,7
Heroína	7.642	20.067	9.070	21.051	9.992	23.562	10,1	11,9

Fuente: DIRAN



Cultivo de amapola. Fuente: DIRAN



Flores y capsulas de plantas de amapola. Fuente Monitoreo al Programa de Familias Guardabosques de UNODC.

2.5 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS RELACIONADOS

El Proyecto SIMCI ha propuesto realizar varios estudios e investigaciones que tienen gran importancia para el desarrollo de programas o proyectos necesitados de información de alta confiabilidad relacionada con el uso del suelo en las áreas afectadas por los cultivos de coca.

1) Determinar la estructura de costos e ingresos de los procesos agrícolas ilícitos para la transformación de la hoja de coca en pasta básica y base de cocaína y realizar un análisis comparativo con los procesos agrícolas lícitos.

2) Evaluar el impacto causado por la deforestación en el medio ambiente, en un área piloto afectada por cultivos ilícitos de coca en Antioquia-Sur de Bolívar y la contaminación ambiental causada por las sustancias químicas y precursores usados para la producción de coca. La metodología diseñada, podrá utilizarse para analizar cualquiera otra región del país.

3) Identificar las áreas de alto riesgo de deforestación en los Parques Nacionales Naturales con las imágenes de satélite de los Parques afectados y de un área de amortiguación de 25 km. a su alrededor, para producir información estadísticamente válida sobre uso del suelo, coberturas vegetales y expansión de la colonización. Las imágenes de satélite se usarán para establecer una línea base en 1989 y monitorear cambios anuales en los Parques durante el periodo 2006-2009. El estudio podrá también diseñar un sistema de monitoreo para identificar áreas aptas para implementar Proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio-MDL-en estas zonas de amortiguación.

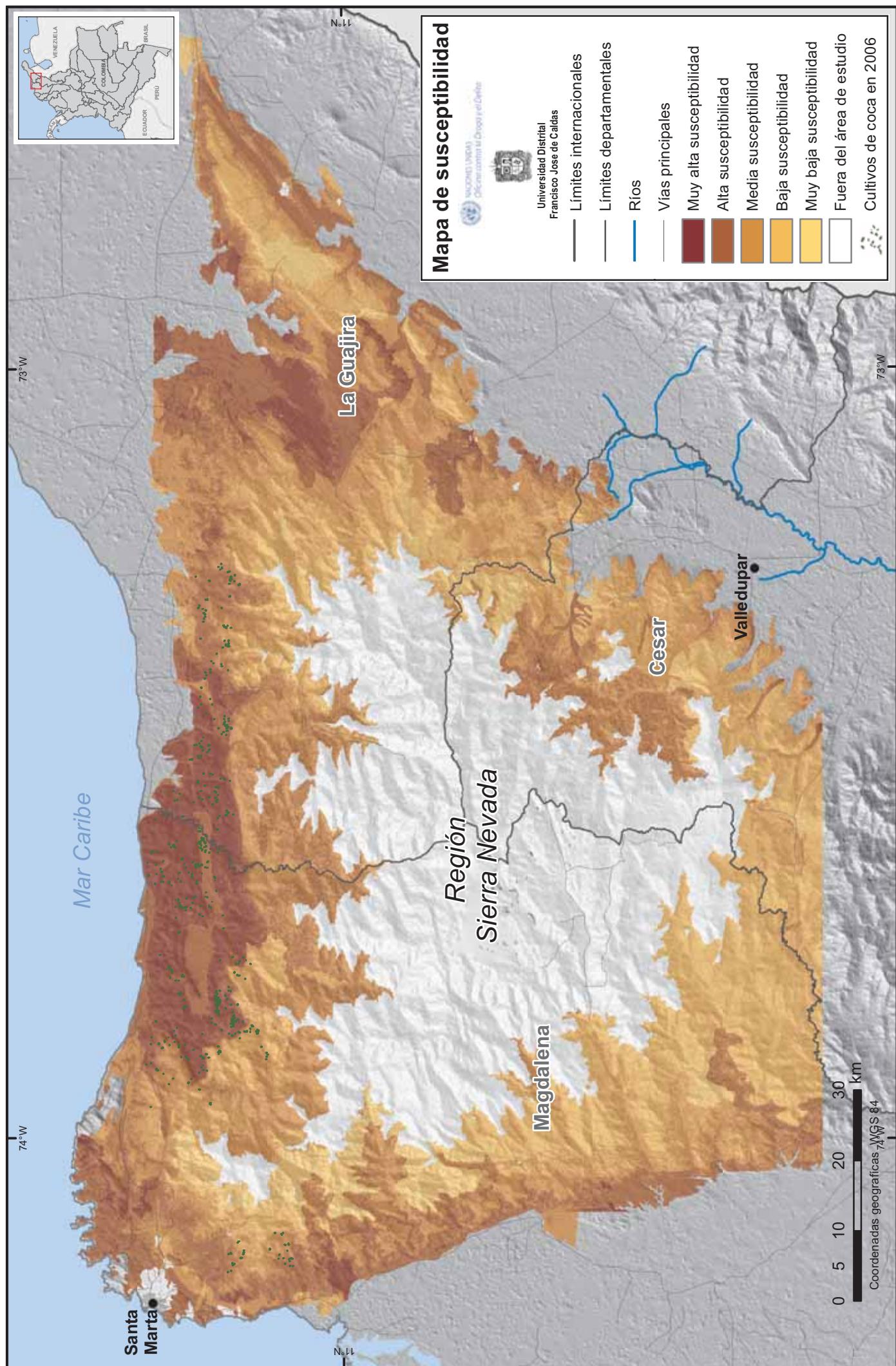
4) Determinar la estructura de costos y procedimientos del proceso de transformación de base de cocaína a hidrocloruro de cocaína. El estudio estará también orientado a identificar correlación del desarrollo de producción de hoja de coca con la comercialización de cocaína.

5) En cooperación con la Universidad Distrital de Bogotá para una tesis de grado, se desarrolló la primera fase de la metodología “Guía de contexto de aspectos biofísicos en una región vulnerable al cultivo de coca como apoyo a procesos de planificación en la Sierra Nevada de Santa Marta. El estudio consiste en un análisis estadístico de las variables biofísicas para construir una guía de contexto que permita identificar los riesgos geográficos de un área que presente cultivos de coca y sus limitaciones de uso del suelo. La segunda fase mostrará una visión más completa de la dinámica del cultivo de coca y su impacto en las áreas aledañas.



Cultivos de coca en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Mapa de susceptibilidad a presencia de cultivos de coca en la Sierra Nevada



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

2.6 CULTIVOS ILICITOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ALTERNATIVO

Programas de desarrollo alternativo

En 1985 se iniciaron en Colombia los proyectos de desarrollo alternativo enfocados hacia la sustitución de cultivos ilícitos y complementar las acciones de aspersión y erradicación. Los programas se iniciaron en el Cauca y continuaron en 1990 en Guaviare, Caquetá y Putumayo. .

De acuerdo con los datos proporcionados por el Programa Presidencial contra Cultivos Ilícitos-PCI, el 63% de los proyectos de desarrollo alternativo fueron liquidados, terminados o se encuentran en proceso de liquidación, el 29% se encuentran actualmente en ejecución y 8% han sido aprobados. En relación con los proyectos liquidados o terminados, el 35% corresponde a inversiones realizadas en el departamento de Putumayo en el cual se localizó el Plan Colombia pues presentaba la mayor área sembrada del país entre 1999 y 2001. Sin embargo, el presupuesto actual de proyectos en ejecución en el departamento de Putumayo representa el 0,4% del total nacional aunque los esfuerzos de aspersión se han mantenido.

Tabla 30.Cambios en el área cultivada con coca, aspersión aérea y presupuesto de los proyectos de desarrollo alternativo 2000-2006

Departamento	Cambios en el área cultivada con coca entre 00-06 (hectáreas)	% del presupuesto de proyectos en ejecución (COL\$)	Aspersión aérea total entre 00-06(hectáreas)
Putumayo	-53.768	0,4%	182.025
Guaviare	-8.142	-	117.889
Meta	-60	-	57.321
Nariño	6.263	7,6%	218.332
Caquetá	-21.636	-	71.295
Norte de Santander	-5.792	33,5%	51.172
Vichada	588	-	9.751
Antioquia	3.610	20,4%	65.318
Bolívar	-3.578	4,5%	31.891
Cauca	-2.472	3,9%	11.638
Córdoba	1.099	3,4%	8.639
Arauca	328	-	21.054
Vaupes	-1.033	-	1.096
Santander	-1.960	11,1%	6.518
Guainía	-100	-	-
Amazonas	-	-	-
Magdalena	71	1,7%	2.015
Chocó	566	0,3%	425
Boyacá	119	0,3%	1.878
La Guajira	-155	-	1.021
Caldas	461	-	2.348
Valle del Cauca	205	-	5
Cundinamarca	54	8,5%	84
Tolima	-	4,5%	-

Fuentes: PCI-Acción Social, SIMCI para área de cultivos de coca y DIRAN para cultivos de amapola.

El presupuesto total para los programas de desarrollo alternativo en ejecución alcanza la suma aproximada de COL\$ 285.882 millones de pesos de los cuales COL\$ 100.319 millones de pesos proveniente de recursos de cooperación nacional e internacional (Aportes PDA) y COL\$ 185.562 millones

que provienen de ahorros de los campesinos, sector privado y contrapartida en especie (Otros Aportes). Los aportes internacionales provienen en su mayoría de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) y están enfocados hacia iniciativas provenientes del sector privado dirigidos a proyectos que promuevan la sostenibilidad.

Tabla 31.Área cultivada con coca y presupuesto para proyectos de desarrollo alternativo finalizados o en ejecución

Departamento	Cultivos de coca 00-06 (ha)	Cultivos de amapola 02-06 (ha)	Proyectos finalizados % de inversión	Proyectos en curso % de inversión
Putumayo	160.029	-	34,5%	0,4%
Guaviare	114.620	-	1,8%	-
Meta	91.692	-	3,4%	-
Nariño	93.231	3021	3,7%	7,6%
Caquetá	73.216	289	4,9%	-
Norte de Santander	32.324	-	6,3%	33,5%
Vichada	40.870	-	0,2%	-
Antioquia	30.760	-	8%	20,4%
Bolívar	27.443	-	5%	4,5%
Cauca	17.353	3.191	5,1%	3,9%
Córdoba	7.880	-	-	3,4%
Arauca	11.221	-	-	-
Vaupes	8.268	-	-	-
Santander	7.307	-	3,1%	11,1%
Guainía	5.872	-	0,2%	-
Amazonas	4.313	-	-	-
Magdalena	2.998	-	0,3%	1,7%
Chocó	3.221	-	-	0,3%
Boyacá	2.421	-	-	0,3%
La Guajira	2.386	343	-	-
Caldas	1.062	8	0,8%	-
Valle del Cauca	762	-	0,7%	-
Cundinamarca	449	-	0,4%	-
Huila	-	2.829	4,4%	8,5%
Tolima	-	3.486	4,3%	4,5%
Cesar	-	1.935	4,7%	0,1%

Fuentes: PCI-Acción Social, SIMCI para área de cultivos de coca y DIRAN para cultivos de amapola.

En los departamentos de Norte de Santander, Antioquia y Santander se invierte cerca del 65% del presupuesto total correspondiente a proyectos en ejecución. El área sembrada en estos departamentos en 2006 disminuyó al 10% del total nacional. Por otra parte, la inversión en Nariño, a pesar de tener la mayor área sembrada de cultivos de coca, correspondió a 4% de los proyectos ejecutados o terminados y a 8% del total nacional de proyectos en ejecución. Los cultivos de coca en este departamento pasaron de 4.000 hectáreas en 1999 a 15.606 en 2006 que corresponde al 20% del total nacional.

Los departamentos de Meta Caquetá, Guaviare y Vichada, que representan el 40% del área sembrada en coca en el país, no presentan inversiones en desarrollo alternativo (proyectos en ejecución). La participación en proyectos terminados o liquidados fue del 3 % para el Meta y el 7% para los otros tres departamentos.

Los programas de inversión de proyectos terminados o liquidados se dirigían principalmente a financiar café, seguridad alimentaria, palma, cacao y caucho. Estos cinco rubros representaban el 82% de la inversión total. Los programas que se encuentran actualmente en ejecución se enfocan principalmente a financiar cacao, palma, caucho que participan con el 67% de la inversión total y son productos de largo plazo o considerados de tardío rendimiento localizados en la región Central (Antioquia, Norte de Santander, Bolívar y Magdalena). El café con el 14% y los de manejo forestal con el 7% aparecen en segundo lugar de importancia.

Los proyectos de desarrollo alternativo aprobados, se proyectan para los departamentos de Huila (21%), Cauca (16%), Córdoba (14%), Santander (13%), Antioquia (12%) y Bolívar (10%) para productos como cacao, palma, caucho, forestales y café.

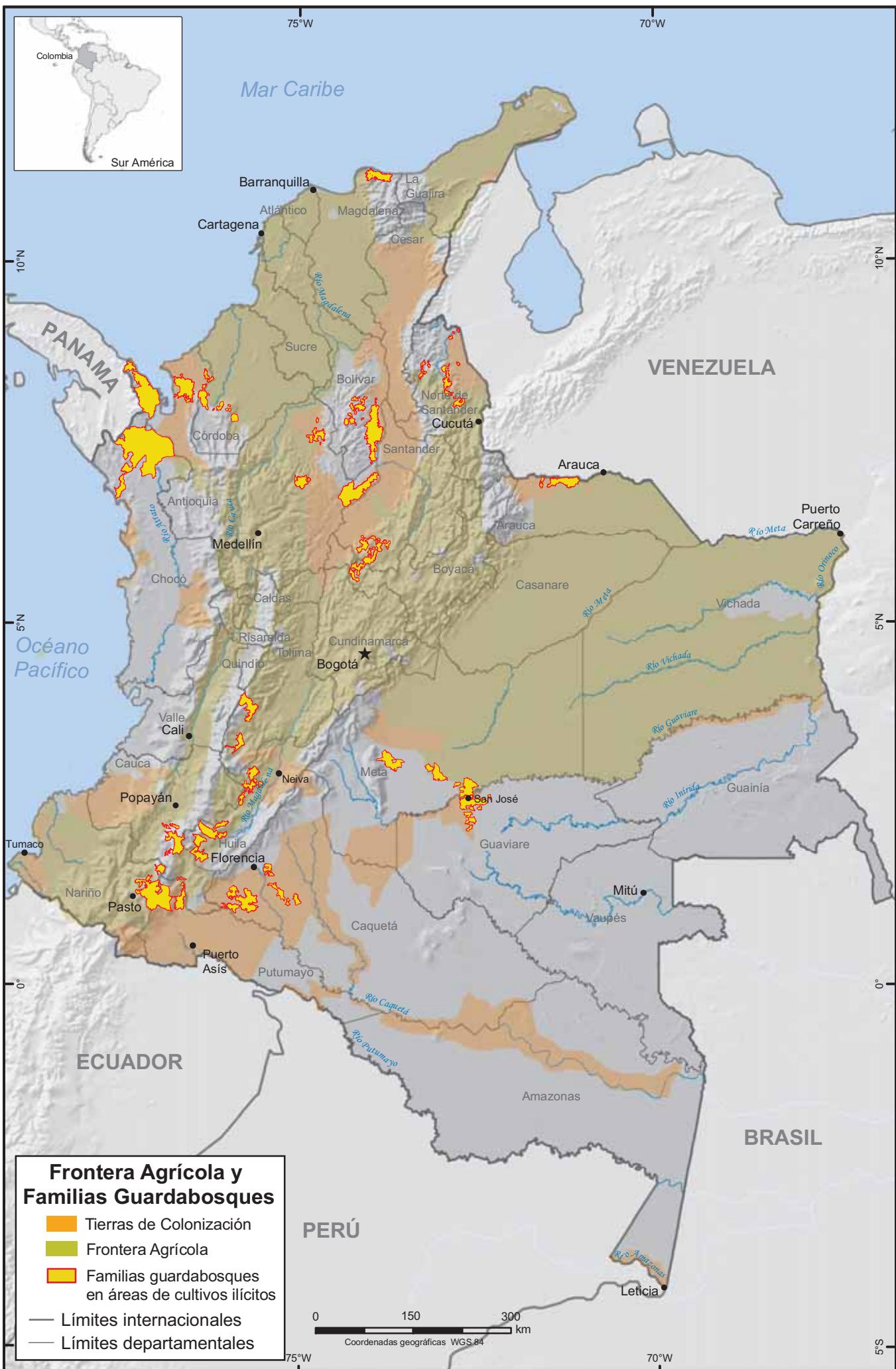


Actividades de los programas de desarrollo alternativo.



Proyectos productivos en Tumaco COCOGUADUAL Fuente: PFGB.

Frontera agrícola y Programa de Familias Guardabosques en Colombia, 2006



Fuente: Gobierno de Colombia para frontera agrícola - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC para cultivos ilícitos
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Cultivos de coca y el programa Familias Guardabosques

Desde agosto de 2003, UNODC ejecuta el monitoreo al Programa Familias Guardabosques Gobierno Nacional -PFGB- con el objeto de verificar la ausencia de cultivos ilícitos en las veredas seleccionadas. El objetivo del programa es la incorporación de familias campesinas (colonos, negritudes o indígenas) en un proceso de erradicación voluntaria de cultivos ilícitos y de recuperación del bosque en áreas ecológica y socialmente vulnerables. El incentivo económico que entrega el Gobierno nacional a las familias que cumplen con los compromisos asciende a COL\$ 600.000 (US\$ 254) en pagos bimestrales durante un periodo de 3 años. El programa ha beneficiado a 58.000 familias y en Diciembre de 2006 se encuentran activos 45.986 contratos individuales a los cuales se han pagado \$ 313.541 millones de pesos.

El programa de Familias Guardabosques tiene tres componentes principales: ambiental en la conservación, recuperación y preservación del medio ambiente con el apoyo técnico de entidades especializadas que capacitan a las familias y fomentan la implementación de proyectos productivos ambientalmente sostenibles. El segundo componente trata de la formación de capital social mediante el acompañamiento permanente a las familias en temas como formación de asociaciones, ahorro comunitario, gestión de proyectos y liderazgo entre otras. El componente económico consiste en la ayuda financiera temporal a las familias beneficiadas como un apalancamiento técnico productivo y social.

La selección de las áreas o municipios de intervención tiene en cuenta las características geográficas, ecológicas y poblacionales. Se seleccionan las áreas de intervención y se firma un acuerdo individual o colectivo de los habitantes para preservar sus fincas y terrenos libres de cultivos ilícitos. Esto significa que en el caso que alguna de las familias de la vereda escogida no cumpla con el acuerdo, todas las familias de la vereda serán retiradas del programa. Sin embargo, en la práctica, el criterio ambiental ha sido remplazado por la selección de veredas cuyas familias manifiesten su voluntad de ingresar al programa.

SIMCI apoya el Programa de UNODC con cartografía temática, imágenes satelitales actuales y clasificaciones anuales del censo de coca y otras coberturas como bosque, rastrojo alto, pastos y rastrojo bajo, otros cultivos, etc. Según el análisis multitemporal de cobertura vegetal realizado por el PFGB, se han erradicado voluntariamente en las zonas focalizadas por el Programa, un total de 1.515 hectáreas, se ha recuperado en bosque y rastrojo alto 31.451 y se mantiene un área total de 1.979.000 hectáreas libres de cultivos ilícitos. El mapa que se presenta a continuación muestra la localización de 60 zonas en ejecución registrados en el Programa y la localización de los cultivos de coca sobre la clasificación oficial de Zonas Agrícolas y Forestales del país.

Tabla 32. Número de contratos consolidados del programa de Familia Guardabosques.

Departamento	Contratos individuales activos	Pagos ('000 COL\$)	% de Pagos
Putumayo	4.930	48.141.344	15
Nariño	5.337	44.845.772	14
Antioquia	5.609	44.353.857	14
Tolima	3.182	41.214.728	13
Bolívar	2.682	29.255.406	9
Huila	4.391	28.642.800	9
Magdalena	1.571	16.090.335	5
Norte de Santander	2.051	12.306.600	4
Cauca	2.641	10.471.800	3
Choco	4.746	9.480.000	3
Caquetá	1.732	6.871.800	2
Guaviare	848	6.399.607	2
Córdoba	930	6.333.000	2
Boyacá	711	4.837.200	2
Arauca	1.012	3.517.200	1
Santander	2.667	511.800	0
Meta	946	268.200	0
Total COL\$	45.986	313.541.450	100
Total US\$		124.000	

Fuentes: PCI - Acción Social.

Frontera agrícola y cultivos de coca en Colombia, 2006



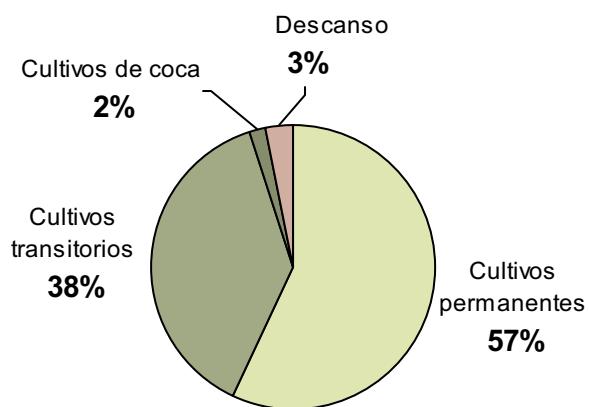
Fuente: Gobierno de Colombia para frontera agrícola - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC para cultivos ilícitos
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Uso del suelo y cultivos de coca

Mediante la superposición de la interpretación de coberturas vegetales hechas para los Análisis Multitemporales, se observa que los cultivos de coca se siembran preferiblemente en zonas desprovistas de la cobertura boscosa, puesto que la implementación de un cultivo a partir de la tumba de bosque genera altos costos y reduce notablemente el margen de ganancia. El área deforestada para la siembra de coca es cada vez menor; mientras que en el período 2000-2001 se talaron 55.000 hectáreas de bosque para sembrar coca, en el período 2005-2006 la deforestación bajó a 8.332 hectáreas⁸. Igualmente se observa una tendencia hacia la estabilización de las áreas cocaleras de manera que los núcleos se han mantenido durante los últimos años. Entre 2000 y 2006 los lotes de coca se han mantenido a una distancia promedio de 25 km a los cascos urbanos mientras que la mitad de los lotes de 2006 se encuentran a menos de 20 km de un centro poblado.

Las nuevas tendencias indican además, que los cultivos de coca han dejado de ser de colonos y están ahora asociados a asentamientos de población con titularidad de la tierra definida; el 74 % de los productores son propietarios de tierra. La estabilización de los lotes de coca se traduce en estabilización de los productores, ya que la movilidad de personas está relacionada principalmente con los raspachines, altamente influenciada por los ciclos productivos que los hace moverse de una región a otra.

Figura 13.Cultivo de coca como porcentaje de área de tierra agrícola



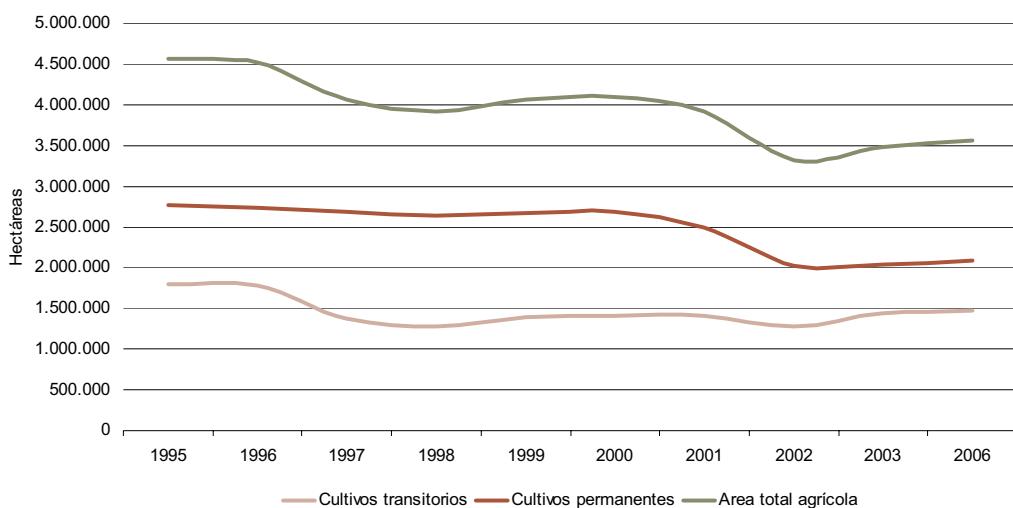
Fuente: Gobierno de Colombia para tierra agrícola

De acuerdo con la delimitación de zonas de frontera agrícola y sustracción desarrollada por el Ministerio de Agricultura en 2003, el 32% de los cultivos de coca se encuentran en zona de frontera agrícola, 14% en zonas de sustracción y el restante 44% en áreas de bosques y zonas de protección indicadas en el mapa 20.

El área en coca se estima en apenas el 0.2% del área en uso agropecuario y en 2% del área bajo uso agrícola⁹. Sin embargo su impacto local es enorme y la siembra de coca se ha constituido en una alternativa de ingresos en zonas con problemas de rentabilidad y mercadeo para productos lícitos.

⁸ El dato se refiere al área que pasó de bosque a coca pero no incluye los efectos indirectos que sobre la deforestación genera de la siembra de coca. Fuente: SIMCI, Análisis Multitemporales.

⁹ Segundo la ENA, 2006 hay 42 millones de hectáreas en uso agropecuario en Colombia.

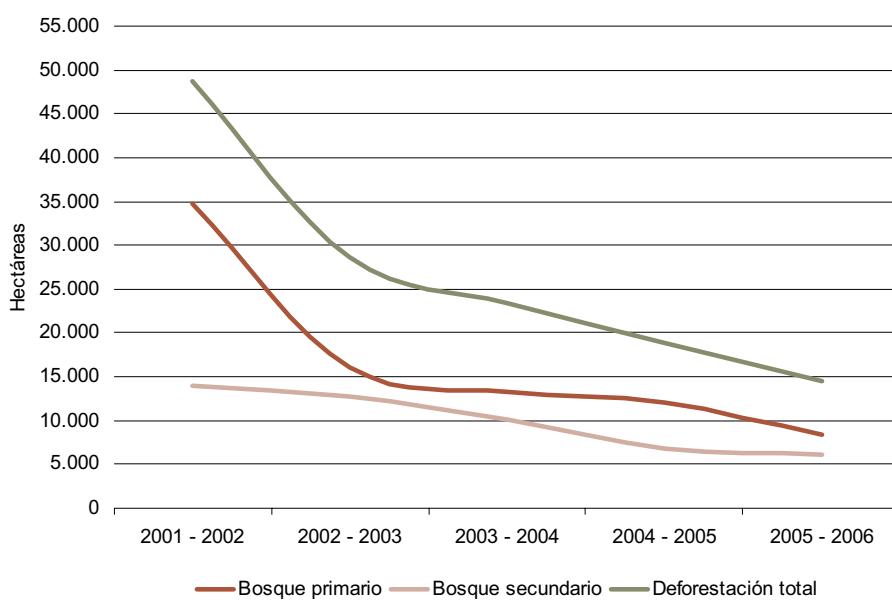
Figura 14. Área de cultivos lícitos

Fuente: Gobierno de Colombia - CCI

El área bajo uso agrícola en Colombia descendió en un 22% entre 1995 y 2006, al pasar de 4.565.644 hectáreas a 3.556.000 hectáreas¹⁰. Se presenta una tendencia histórica a aumentar el área de pastos y disminuir las áreas para actividades agrícolas, aunque las áreas de pastos no siempre se asocian al desarrollo de actividad ganadera¹¹.

La actividad agropecuaria registra menor dinamismo que otros sectores de la economía y creció a un 3% en el mismo periodo. Esto se refleja en los ingresos de la población rural. Aunque la pobreza rural presenta una reducción significativa de 75% a 68% en el período 2002-2005, aún persiste que las zonas rurales concentran la mayor parte de la población que vive en condiciones de pobreza y extrema pobreza.

Para los productores de coca, el cultivo ilícito es la principal fuente de ingreso; solo el 6% del área de sus fincas se dedica a la actividad agrícola y en malezas y barbecho se dedica el 16 % de la finca.

Figura 15. Deforestación por cultivos de coca, 2001-2006

¹⁰ Según la ENA, 2006 la tierra en Colombia con aptitud agrícola y pecuaria corresponde al 37% y de esta área solo el 7% se destina a uso agrícola y el 76% a uso pecuario.

¹¹ Según la ENA, 2006 La tierra en Colombia con aptitud agrícola y pecuaria corresponde al 37% del país, de esta área solo el 7% se destina a uso agrícola, el 76% a uso pecuario, 15% a bosques y 2 % a otros usos.

Ecotopos cafeteros y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuente: Gobierno de Colombia para frontera agrícola - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC para cultivos ilícitos. Federación Nacional de Cafeteros para ecotopos cafeteros.

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Cultivos de coca en zona cafetera

El cultivo de café en Colombia es el producto agrícola más importante y representativo del país, por lo cual una preocupación nacional ha sido siempre la de prevenir y evitar la penetración del cultivo de coca en las zonas aptas para el cultivo de café (ecotopos), debido al peligroso impacto que sobre la economía agrícola del país tendría esta situación.

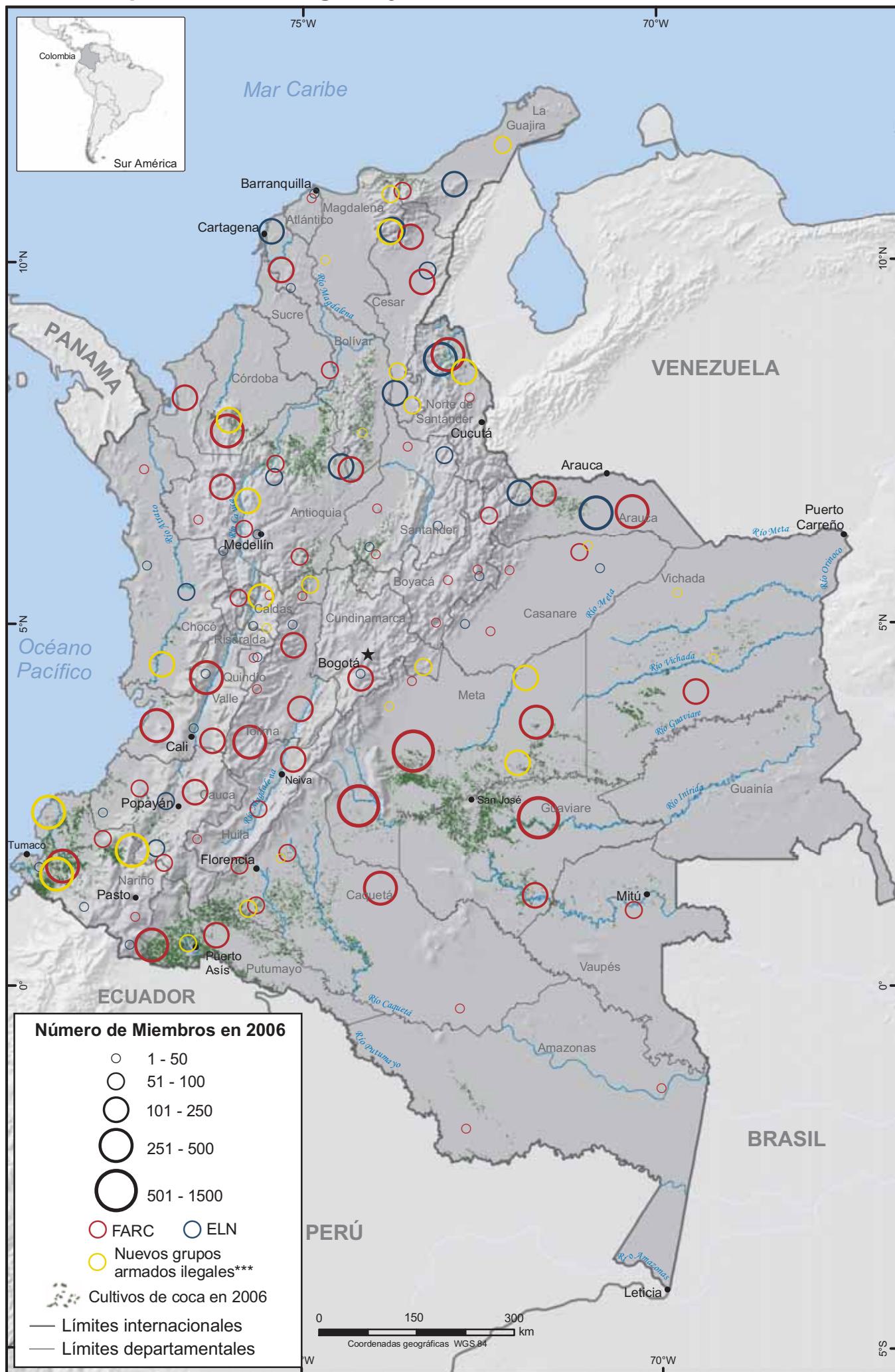
Aunque la cantidad de cultivos de coca en zona cafetera alcanza solamente el 0.8% del total nacional (660 hectáreas), esto constituye una alerta temprana para intensificar las actividades de prevención y erradicación manual forzosa o voluntaria de estos cultivos.

Tabla 33.Cultivos de coca en ecotopos cafeteros

Departamento	Área de los ecotopos cafeteros (hectáreas)	Cultivos de coca (hectáreas)
Antioquia	1.205.099	165
Boyacá	324.190	29
Caldas	257.571	49
Caquetá	196.509	26
Cauca	668.825	155
Cundinamarca	471.077	0.4
La Guajira	118.228	38
Magdalena	157.621	18
Nariño	154.046	116
Norte de Santander	475.130	25
Santander	624.649	38
Total	4.652.945	659

Fuente: Para ecotopos cafeteros, Federación Nacional de Cafeteros.

Grupos armados ilegales y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC para cultivos ilícitos. Para número de miembros Ministerio Defensa.

Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

*** El grupo armado ilegal AUC se desmovilizó en un proceso que inició en noviembre de 2003. La OEA menciona que posterior a las desmovilizaciones aparecieron a) El reagrupamiento de desmovilizados b) reductos que no se han desmovilizado c) aparición de nuevos actores armados y/o fortalecimiento de los existentes. Fuente: Sexto Informe de la OEA Febrero de 2006

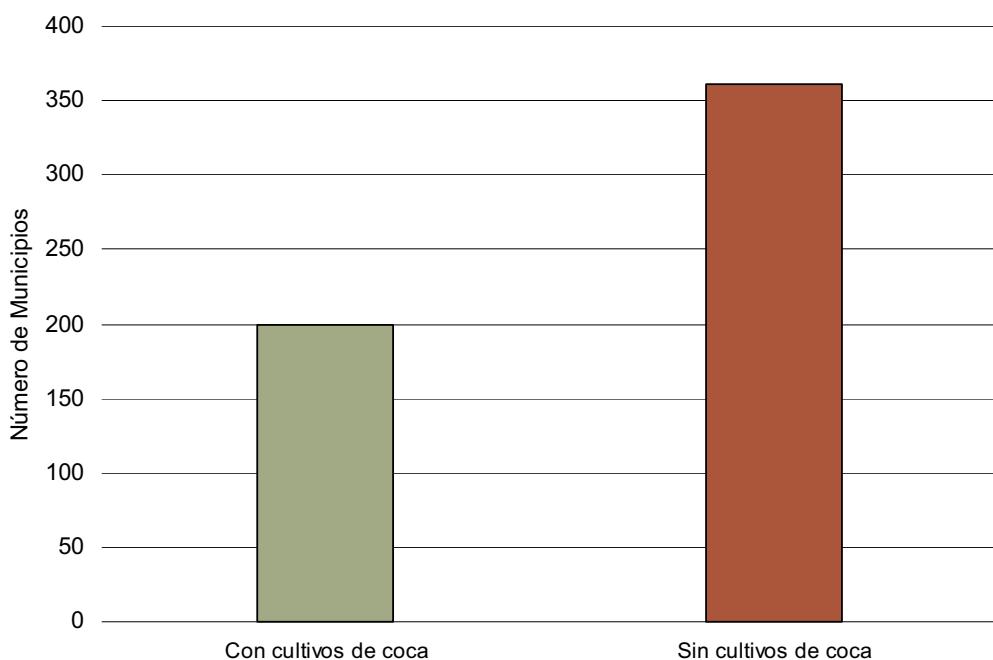
Cultivos de coca y grupos armados ilegales

Aunque estén o no implicados directamente en los cultivos de coca por sí mismo, estos grupos controlan el negocio y los precios de la pasta o base de cocaína ofrecidos por los campesinos. Es difícil conocer cuales son los eslabones del circuito económico que manejan los diferentes actores armados ante el carácter ilegal del negocio, lo que si se conoce es que estos grupos garantizan un control territorial para la producción de ilícitos y actúan como redes de poder en las zonas.

De acuerdo con las cifras del Gobierno nacional, el número aproximado de personas alistadas en los grupos armados ilegales en Colombia en 2006 es de 15.100 (FARC y ELN) distribuidos en 561 municipios (200 de ellos con presencia de cultivos de coca). Las FARC tienen presencia en 428 municipios del país (128 de ellos con cultivos ilícitos); el ELN se encuentra en 228 municipios y en 63 de ellos con presencia de cultivos ilícitos. En algunos municipios se reporta la presencia de dos o tres de los grupos armados ilegales.

El grupo armado ilegal AUC entró un proceso de desmovilización en Noviembre de 2003, pero la OEA y los organismos de seguridad reportan la aparición de nuevos grupos o bandas emergentes, reductos que no se han desmovilizados o reagrupamiento de desmovilizado en bandas delincuenciales que ejercen control sobre comunidades específicas y economías ilícitas. Los informes de la OEA¹² mencionan que en departamentos como Norte de Santander, Nariño, Córdoba, Guajira, Meta, Bolívar, Valle y Chocó las estructuras armadas ilegales estarían ligadas a actividades del narcotráfico que incluyen un número aproximado de 3.080 personas con influencia en 19 departamentos y 98 municipios (40 de ellos con cultivos de coca).

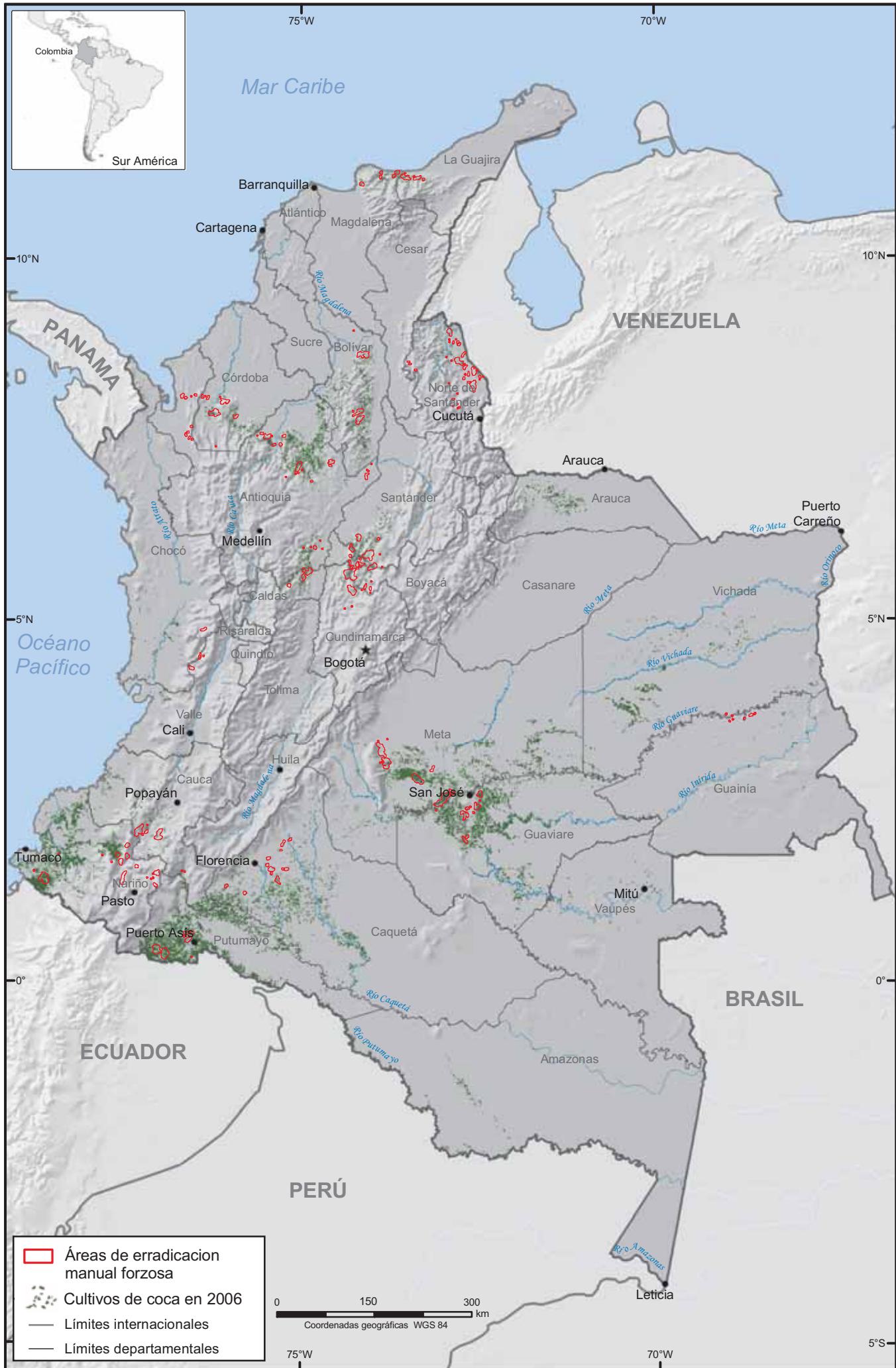
Figura 16.Número de municipios con presencia de grupos armados ilegales



Fuente: Ministerio de Defensa

¹² Sexto y Séptimo informe del Secretario General de la OEA sobre la Misión de Apoyo al Proceso de Paz en Colombia, 16 de febrero y 30 de agosto de 2006.

Erradicación manual forzosa y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuentes: para cultivos ilícitos: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para erradicación manual PCI. Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

2.6REDUCCION DE LA OFERTA

Erradicación manual forzosa

Por tercer año consecutivo la erradicación manual forzosa aumentó hasta 41.346 ha de cultivos de coca lo que representa un aumento de 32% comparado con 2005 (31002E287 hectáreas). Las actividades de erradicación manual forzosa se realizaron en 20 departamentos (17 en 2005) y 84 municipios del país (21 en 2005) y se erradicaron 2035 ha de amapola. Casi la mitad de la erradicación manual se llevó a cabo en Nariño, Meta, Putumayo y Cauca.

La estrategia de erradicación manual se encuentra bajo la responsabilidad de la Agencia Presidencial para la Acción Social, y se realiza por medio de los Grupos Móviles de Erradicación-GME- conformados por campesinos o reintegrados de los grupos ilegales con apoyo de la Policía Antinarcóticos y las Fuerzas Militares. De manera complementaria, la Policía Nacional implementó el plan institucional “Todos Contra la Coca” por medio del cual se encomendó a los comandantes de departamento de policía la responsabilidad de apoyar la erradicación manual.

UNODC realiza el monitoreo y verificación de las hectáreas erradicadas manualmente mediante muestreos, pero en 2007 se extendió al 100% de verificación.

Tabla 34.Erradicación manual de cultivos de coca por departamento, 2006

Departamento	Erradicación manual por GME (hectáreas)	Erradicación manual por Policía Nacional (hectáreas)	Total (hectáreas)	% del total
Amazonas	-	15	15	0,04
Antioquia	2.506	640	3.146	7,6
Arauca	-	362	362	0,9
Bolívar	1.819	132	1.952	4,7
Boyacá	1.389	508	1.897	4,6
Caldas	521	31	552	1,3
Caquetá	1.028	263	1.291	3,1
Cauca	4.090	85	4.174	10,1
Casanare	-	3	3	0,01
Cesar	-	15	15	0,04
Choco	181	422	603	1,5
Córdoba	2.052	90	2.142	5,2
Cundinamarca	668	74	742	1,8
Guainía	193	111	303	0,7
La Guajira	671	8	679	1,6
Guaviare	843	260	1.103	2,7
Huila	-	10	10	0,02
Magdalena	463	10	473	1,1
Meta	5.170	6	5.176	12,5
Nariño	6.132	873	7.005	16,9
Norte de Santander	1.509	139	1.648	4
Putumayo	4.969	149	5.118	12,4
Santander	1.388	1.242	2.630	6,4
Sucre	-	4	4	0,01
Tolima	-	16	16	0,04
Valle	364	63	427	0,6
Vichada	-	44	44	0,1
Total	35.956	5.575	41.530	100

Fuentes : PCI-Acción Social, PONAL

La erradicación manual tiene un mayor impacto sobre la producción de coca puesto que las plantas son totalmente arrancadas. La resiembra significa costos para el campesino ya que se requiere de aproximadamente ocho meses entre la siembra y la primera cosecha con una baja productividad en la etapa inicial. Sin embargo, se ha observado resiembra en algunas áreas erradicadas por lo cual UNODC recomienda en su informe de erradicación el seguimiento con proyectos de desarrollo alternativo.

Tabla 35.Análisis de resiembra en áreas de erradicación manual forzosa de cultivos de coca por parte de GME (en hectáreas)

Núcleos	Erradicación reportada	Sin Resiembra	%	Resembrada con coca	%	No identificado	%	Sin datos	%
Amazonia	194	101	52	31	16	38	20	24	12
Centro	11.852	7.381	62	550	5	930	8	2.991	25
Meta - Guaviare	6.013	3.139	52	1.624	27	0	0	1.250	21
Pacífico	10.586	6.039	56	640	6	2.455	23	1.632	15
Putumayo - Caquetá	5.998	4.871	81	863	14	0	0	264	5
Sierra Nevada	1.132	713	63	157	14	0	0	262	23
TOTAL	35.955	22.244	62	3.865	11	3.423	9	6.423	18

Fuentes : PCI, UNODC

El comportamiento de las actividades de resiembra en las áreas erradicadas forzosamente, se mide mediante la superposición de las coordenadas reportadas por el GME teniendo en cuenta la fecha de la imagen y la de erradicación. Esta comparación mostró que el 73% del área total erradicada (26.109 hectáreas) tiene información suficiente para evaluar la resiembra; 3.423 hectáreas (9%) fueron eliminadas de la interpretación porque su erradicación sucedió después de la fecha de la imagen y el 18% está cubierta por gaps o nubes.

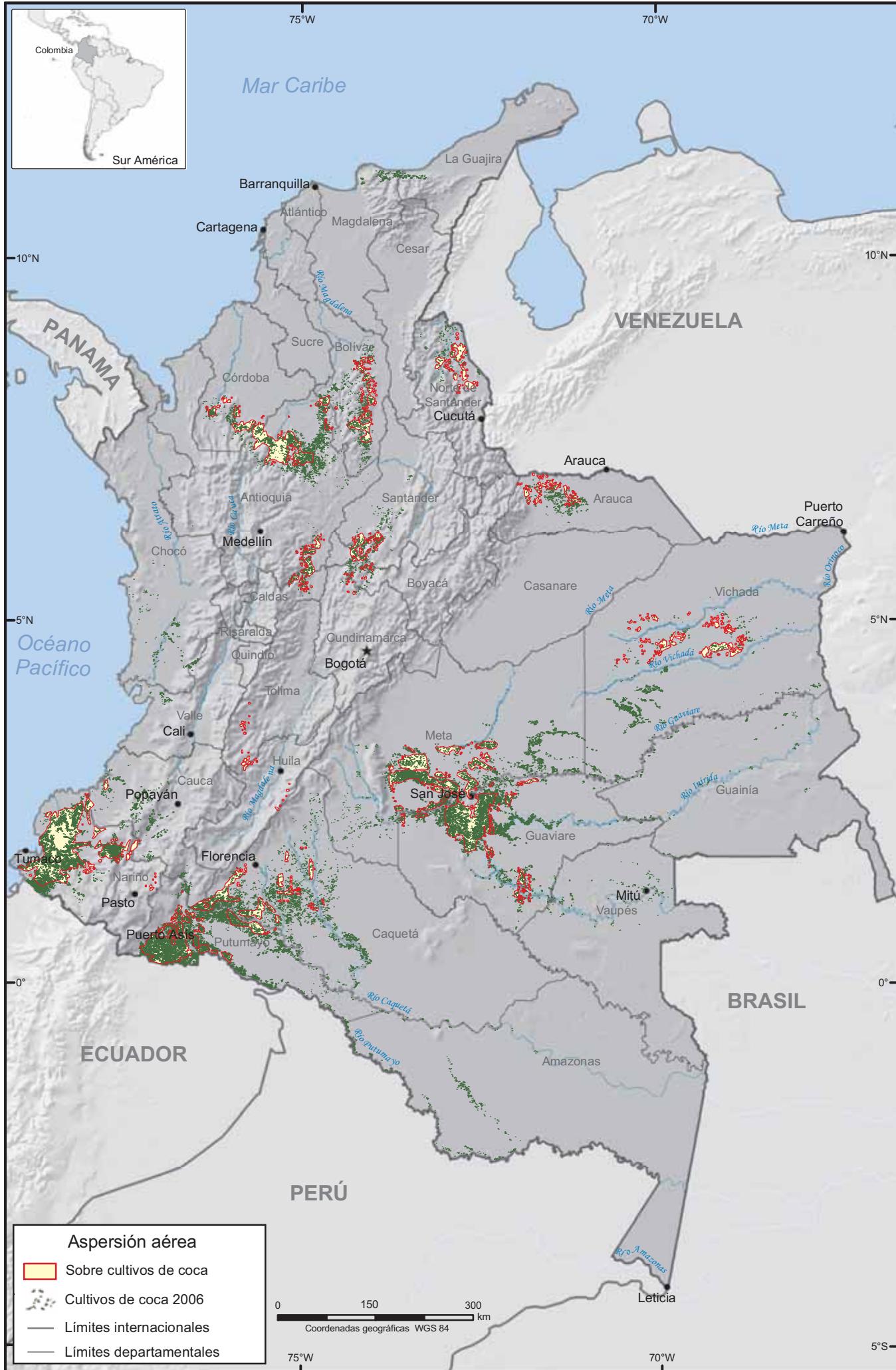
El análisis mostró que 3.865 hectáreas (15%) fueron resembradas en el mismo sitio mientras que en 22.244 hectáreas (85%) no hay evidencia de resiembra. Sin embargo 10.283 hectáreas de este último grupo fueron erradicadas poco tiempo antes de la fecha de la imagen, por lo cual hay incertidumbre sobre su resiembra.

Tabla 36.Erradicación manual forzosa de cultivos de amapola por departamento, 2006

Departamento	Erradicación manual por GME (hectáreas)	Erradicación manual por Policía Nacional (hectáreas)	Total (hectáreas)	% del total
Antioquia	-	12	12	1%
Cauca	1	799	800	47%
Huila	170	-	170	10%
Nariño	167	550	717	42%
Total	338	1.360	1.698	100%

Fuentes : PCI-Acción Social, PONAL

Aspersión aérea y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuentes: para cultivos ilícitos: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para aspersión aérea: DIRAN
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Aspersión aérea

La estrategia de Colombia contra las drogas incluye una serie de medidas que van desde la aspersión aérea, la erradicación manual forzosa o voluntaria, el desarrollo alternativo y los programas de sustitución. UNODC no participa ni supervisa las actividades de aspersión aérea. Toda la información aquí presentada es enviada directamente por la DIRAN.

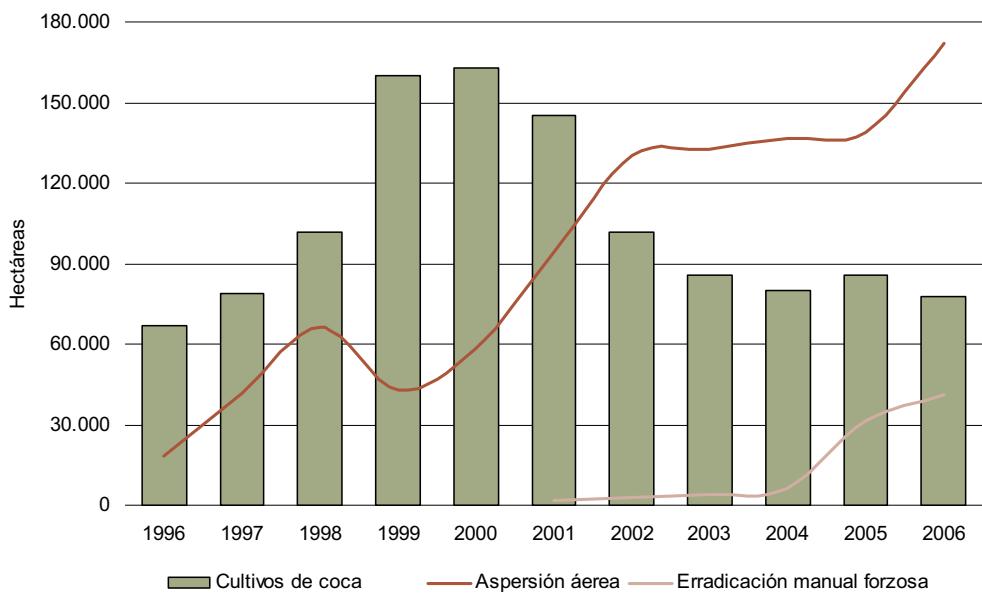
El programa de aspersión aérea, llevado a cabo por la Policía Antinarcóticos- DIRAN- se realiza con una mezcla del producto llamado Round up – nombre comercial del herbicida glifosato – y un surfactante llamado Cosmoflux con otros aditivos. A finales del 2002, el Consejo Nacional de Estupefacientes aprobó una concentración de herbicida de 2.5 litros por hectárea para amapola y 10.4 litros por hectárea para coca, con el fin de aumentar el porcentaje de efectividad de la aspersión, estimada para el 2004 en 91%. La mezcla química tiene efecto sobre las hojas y no sobre las raíces o el suelo y por lo tanto el arbusto puede volver a su ciclo de producción mediante soqueo a unos 30 cm. del suelo para obtener una nueva cosecha en aproximadamente seis meses. En 2006, se estimó la efectividad de la aspersión en 88%

El Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos con Glifosato –PECIG- está supeditado al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y la Auditoría Ambiental, lo mismo que verificaciones periódicas en terreno sobre la efectividad de la aspersión y su impacto ambiental. El Ministerio de Medio Ambiente certificó en Julio de 2004 que el “Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea con Glifosato”, cumple con las obligaciones del Plan de Manejo Ambiental. El gobierno de Colombia autorizó en 2006 la aspersión aérea de 2.090 hectáreas de coca en el Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena.

Los informes de la DIRAN muestran que por sexta vez consecutiva las actividades de aspersión aérea alcanzaron un record en 2006. La DIRAN asperjó un total de 172.025 hectáreas lo que representa un aumento de 1% con respecto a la aspersión realizada el año anterior. El 50% de las aspersiones se realizaron en los departamentos de Putumayo, Meta, Antioquia y Guaviare. En Nariño se asperjaron 59.865 hectáreas (35%) aunque su producción potencial de cocaína es la más baja del país. Por otra parte se asperjaron 25.195 hectáreas (15%) de coca en el departamento de Meta, que tiene los índices de productividad más altos del país. DIRAN también informó la aspersión aérea de 231 hectáreas de amapola.



Lotes de coca asperjados..

Figura 17. Comparación del cultivo neto de coca, áreas asperjadas y erradicadas manualmente acumuladas

Fuente: PCI para erradicación, DIRAN aspersión aérea y SIMCI para cultivos de coca.

El área asperjada acumulada corresponde a la suma de áreas asperjadas durante un cierto período de tiempo (calculada por la multiplicación de la longitud de las líneas de vuelo por su ancho) es diferente al área efectiva asperjada, que no tiene en cuenta el área de superposición entre bandas asperjadas adyacentes y las áreas asperjadas varias veces durante el mismo año.

Tabla 37. Aspersión aérea de cultivos de coca por departamento y año (en hectáreas)

Fuentes	Auditoría Ambiental de la DNE		Dirección Antinarcóticos Policía Nacional						
	Departamento	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Guaviare		37.081	17.376	8.241	7.477	7.207	37.493	30.892	11.865
Meta		5.920	2.296	1.345	3.251	1.496	6.973	3.888	14.453
Caquetá		18.433	15.656	9.172	17.252	18.567	1.059	16.276	5.452
Putumayo		3.949	4.980	13.508	32.506	71.891	8.342	17.524	11.763
Vichada		297	91	-	2.820	-	-	1.446	-
Antioquia		-	-	6.259	-	3.321	9.835	11.048	16.833
Córdoba		-	-	-	-	734	550	-	1.767
Vaupés		349	-	-	-	-	-	756	340
Cauca		-	2.713	2.950	741	-	1.308	1.811	3.292
N. Santander		-	-	9.584	10.308	9.186	13.822	5.686	899
Nariño		-	-	6.442	8.216	17.962	36.910	31.307	57.630
Santander		-	-	470	-	-	5	1.855	2.042
Boyacá		-	-	102	-	-	-	-	925
Bolívar		-	-	-	11.581	-	4.783	6.456	6.409
Arauca		-	-	-	-	-	11.734	5.336	2.584
Magdalena		-	-	-	-	-	-	1.632	383
La Guajira		-	-	-	-	-	-	449	572
Caldas		-	-	-	-	-	-	190	1.090
Valle		-	-	-	-	-	-	-	5
Chocó		-	-	-	-	-	-	-	425
Cundinamarca		-	-	-	-	-	-	-	43
Erradicación Total		66.3029	43.111	58.073	94.153	130.364	132.817	136.552	132.775
Área cultivada (has)		102.000	160.000	163.000	145.000	102.000	86.000	80.000	86.000
									78.000

Fuente: DIRAN

Una vez que los lotes de coca son asperjados, se necesita entre seis y ocho meses para recobrar la productividad cuando se soguea o se resiembra. Sin embargo, cuando se presentan lluvias o cuando los campesinos lavan los arbustos inmediatamente después de la aspersión, disminuye la pérdida de la hoja de coca y el cultivo se recupera rápidamente. La sostenibilidad de los esfuerzos para la erradicación de cultivos ilícitos depende en gran medida de alternativas reales que se ofrezcan a los campesinos para evitar el desplazamiento de los cultivos a nuevas áreas más alejadas (efecto globo).

Tabla 38. Aspersión aérea de cultivos de amapola en Colombia por departamento (en hectáreas)

Dept	Aspersión Aérea												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tolima	40	41	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129
Huila	53	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
Nariño	6	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Total	99	85	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231

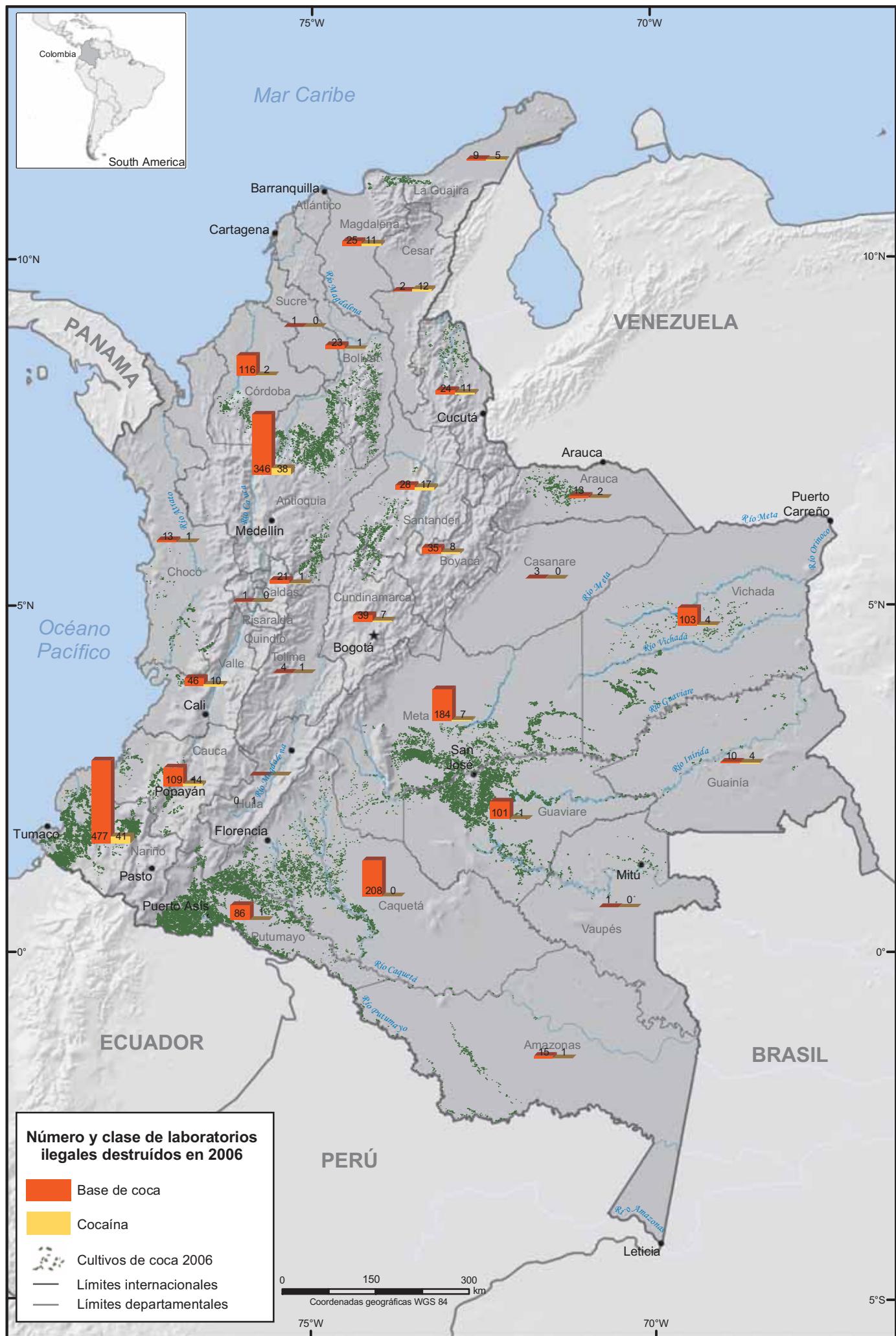
Fuente: DIRAN

Para reducir el impacto de las aspersiones, los cultivadores desarrollan comportamientos estratégicos como: Realizar siembras intercaladas o mezcladas; aplicar sustancias para aislar la superficie foliar al efecto del glifosato; lavar las hojas; aumentar la cantidad de lotes para que algunos no sean afectados; rotar las parcelas en una unidad productiva y disminuir el tamaño del lote, entre otros. La aspersión, según su grado de afectación puede causar pérdida de una o más cosechas, disminución de la producción o pérdida total. Estas afectaciones varían significativamente de una región a otra y es claro que la aspersión no es la única causa para la reducción o pérdida de cosechas.



Erradicación manual forzosa. Fuente: UNODC.

Laboratorios clandestinos destruidos y cultivos de coca en Colombia, 2006



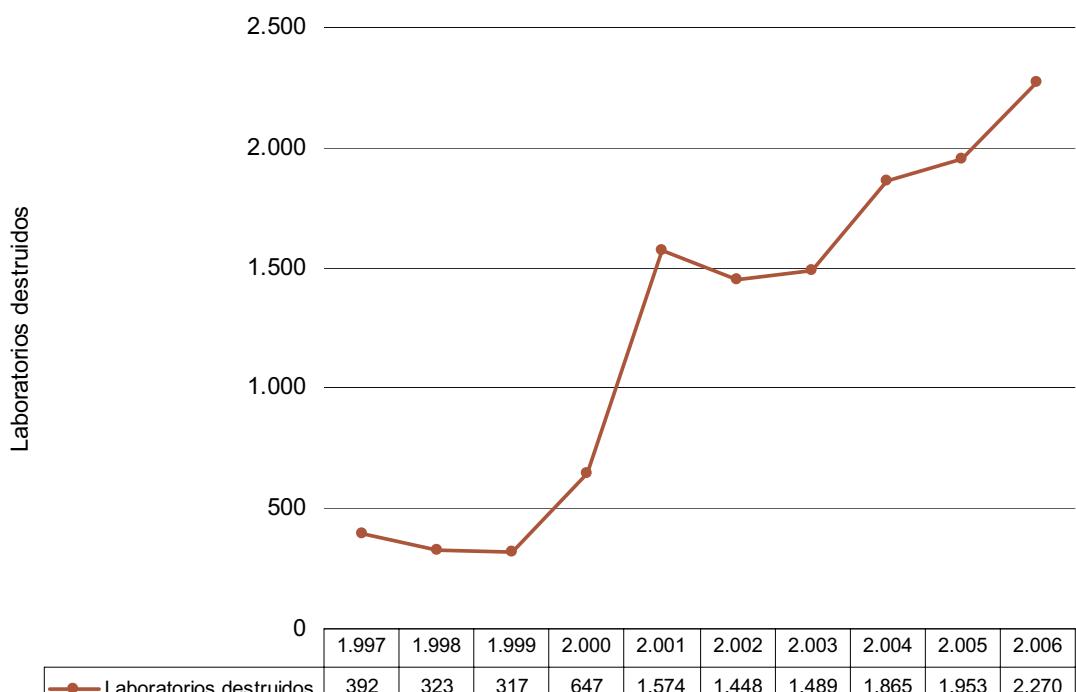
Fuentes: para cultivos ilícitos Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para laboratorios destruidos: DNE
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Incautaciones

UNODC no participó en la recolección de datos sobre incautaciones y destrucción de laboratorios. Sin embargo, se toma en cuenta esta información porque provee interesantes indicios sobre los posibles corredores de tráfico y permite una mejor comprensión de la dinámica que rodea el negocio de las drogas.

De acuerdo con la DNE, un total de 2.270 laboratorios ilegales fueron destruidos en 2006, de los cuales 2.045 correspondían a laboratorios para procesamiento de pasta de coca o base de cocaína; 202 a procesamiento de clorhidrato de cocaína; 15 de permanganato de potasio y 7 de heroína y uno de marihuana. Comparado con 2005, esto representa un incremento del 16% en el número de laboratorios ilegales destruidos, lo que demuestra la alta intensidad de las acciones tomadas por el gobierno de Colombia contra la producción de drogas ilícitas y el cultivo de coca.

Figura 18.Número de laboratorios ilegales destruidos, 1997 -2006



Fuente: Observatorio de Drogas, DNE



En los departamentos de Nariño y Antioquia que tienen el 28% de los cultivos de coca del país, se detectaron y destruyeron el mayor número de laboratorios que procesan derivados de hoja de coca (pasta básica, base de cocaína, cocaína) y también de permanganato de potasio. El 50% de los laboratorios de cocaína se detectaron en la Región Central¹³, seguido de la Región Pacífico¹⁴, que se puede atribuir a su posición estratégica.

Laboratorio ilegal. Fuente: DIRAN.

¹³ Región Central: Antioquia, Bolívar, Córdoba, Santander, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Tolima

¹⁴ Pacífico: Nariño, Cauca, Chocó y Valle.

Tabla 39. Laboratorios ilegales destruidos por tipo de droga

Departamento	Laboratorios de pasta o base de coca destruidos	Laboratorios de cocaína destruidos	Laboratorios de heroína destruidos	Marihuana	Laboratorios de permanganato de potasio destruidos	TOTAL
Nariño	477	41	7	-	8	533
Antioquia	346	38	-	-	4	388
Santander	28	17	-	-	1	46
Cauca	109	14	-	-	-	123
Cesar	2	12	-	-	-	14
Magdalena	25	11	-	-	-	36
Norte de Santander	24	11	-	-	-	35
Valle	46	10	-	-	-	56
Boyacá	35	8	-	-	-	43
Cundinamarca	39	7	-	1	-	47
Meta	184	7	-	-	2	193
La Guajira	9	5	-	-	-	14
Guainía	10	4	-	-	-	14
Vichada	103	4	-	-	-	107
Arauca	13	2	-	-	-	15
Bogotá	1	2	-	-	-	3
Córdoba	116	2	-	-	-	118
Amazonas	15	1	-	-	-	16
Bolívar	23	1	-	-	-	24
Caldas	21	1	-	-	-	22
Choco	13	1	-	-	-	14
Guaviare	101	1	-	-	-	102
Putumayo	86	1	-	-	-	87
Tolima	4	1	-	-	-	5
Caquetá	208	-	-	-	-	208
Casanare	3	-	-	-	-	3
Huila	1	-	-	-	-	1
Risaralda	1	-	-	-	-	1
Sucre	1	-	-	-	-	1
Vaupes	1	-	-	-	-	1
Total	2.045	202	7	1	15	2.270

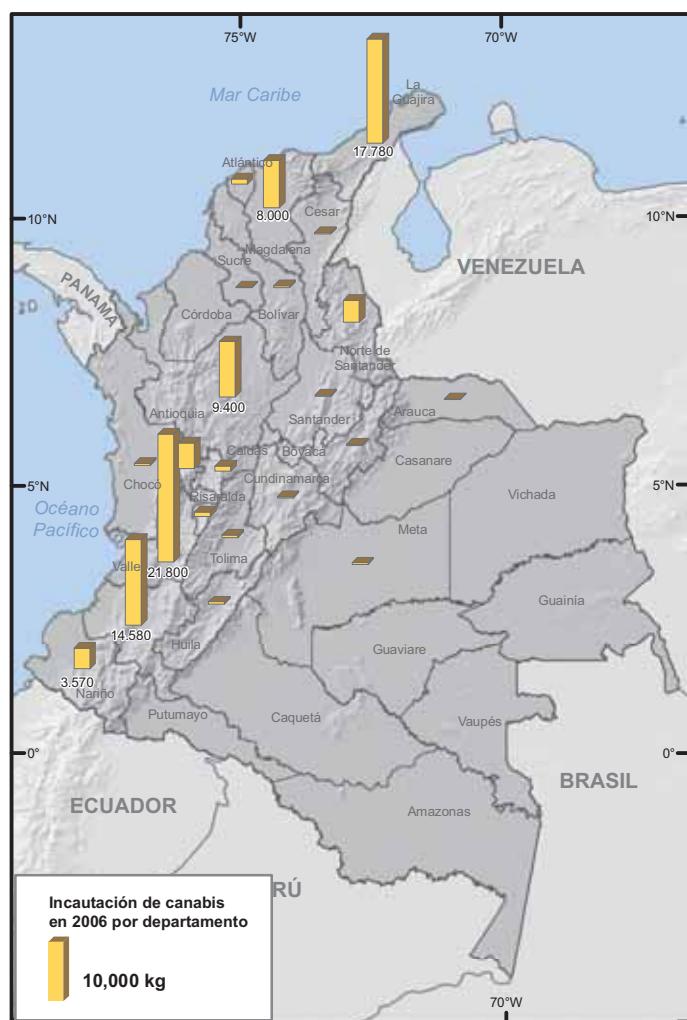
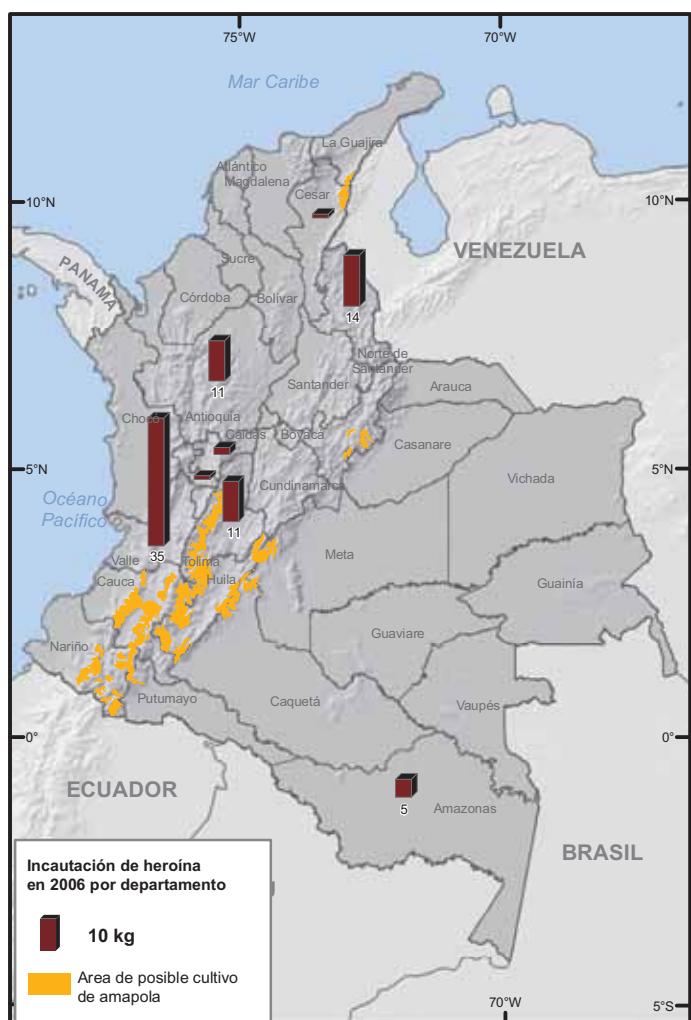
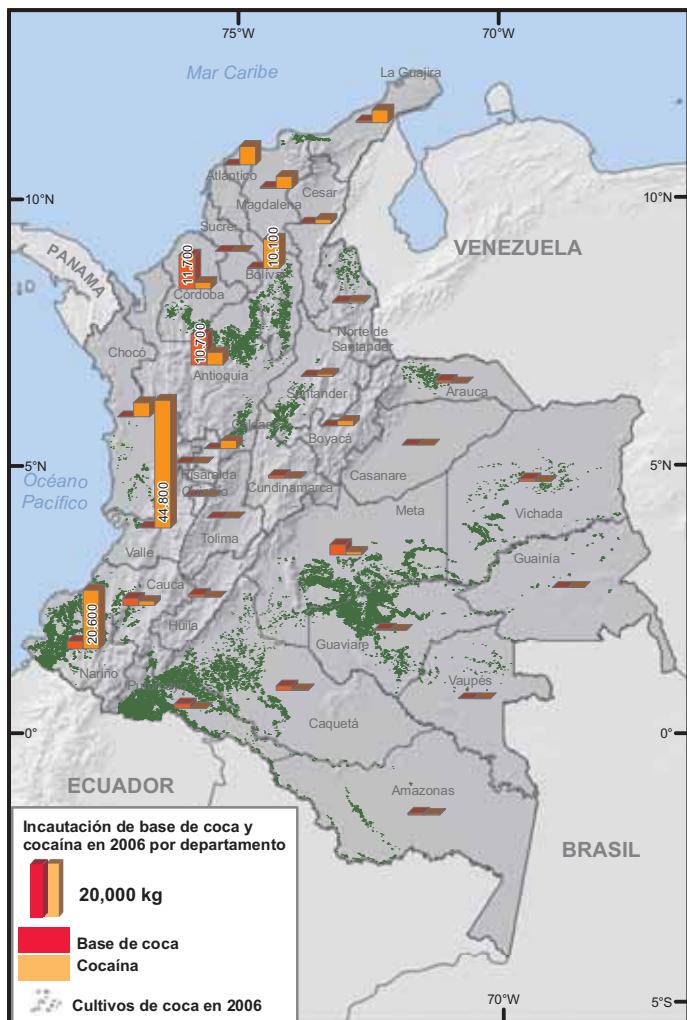
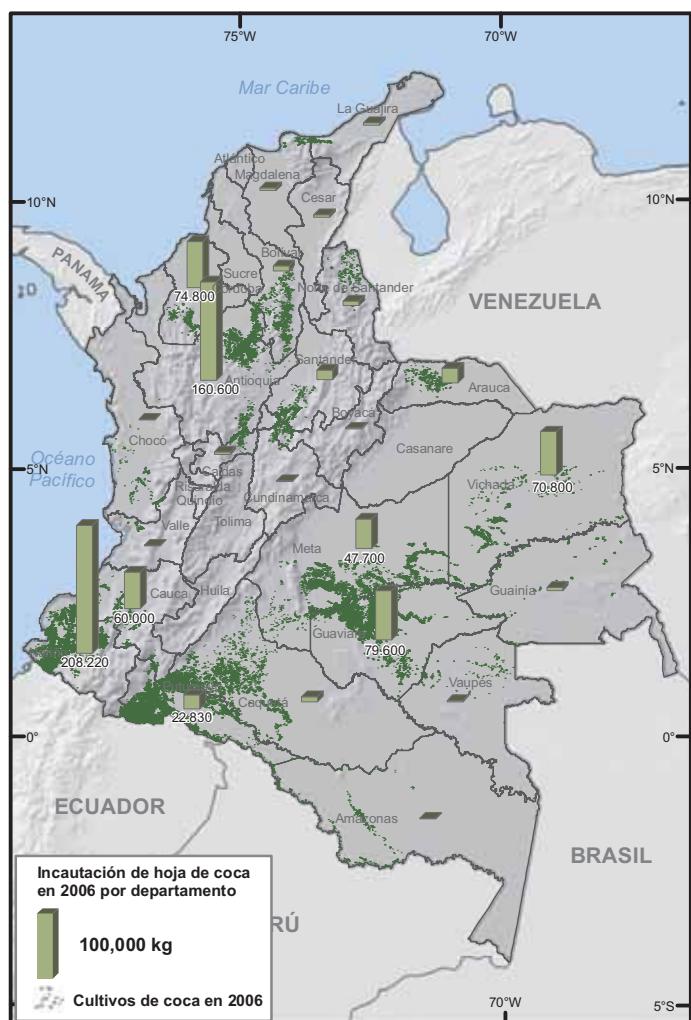
Fuente: Observatorio de drogas, DNE

Los datos informados por la DNE muestran un descenso del 27% entre 2005 y 2006 en incautaciones de cocaína, de 173 toneladas métricas a 127 toneladas métricas. Se presentan incrementos importantes en incautaciones de hoja de coca y pasta básica (20% y 105% respectivamente) y disminución en las demás drogas.

En los tres últimos años el 51% de las incautaciones en 2006 se realizaron en el Valle del Cauca y Nariño por su condición de áreas estratégicas para la producción y la facilidad para el tráfico de drogas hacia los mercados de consumo. El Corredor Pacífico continúa como la ruta más utilizada para el envío de droga (81% de las incautaciones por mar).

Las incautaciones de heroína disminuyeron en 41% en relación con el año anterior y se produjeron en su mayoría en Bogotá y San Andrés.

Incautación de drogas por departamento y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuentes: para cultivos ilícitos: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para incautación de drogas: Observatorio de drogas de Colombia DNE
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

Tabla 40.Incautaciones de drogas ilícitas, 2001-2006

Droga	unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hojas de coca	kg	583.165	638.000	688.691	567.638	682.010	818.544
Pasta de coca	kg	53	974	2.368	1.218	2.651	5.451
Base de coca	kg	16.572	22.615	27.103	37.046	106.491	42.708
Bazucó	kg	1.225	1.706	2.988	2.321	19.607	1.476
Cocaína	kg	57.140	95.278	113.142	149.297	173.265	127.326
Látex de opio	kg	4	110	27	57	1.632	118
Morfina	kg	47	21	78	39	93	27
Heroína	kg	788	775	629	763	745	442
Marihuana	kg	86.610	76.998	108.942	151.163	150.795	93.745
Drogas sintéticas	unidad	22.750	175.382	5.042	19.494	-	-

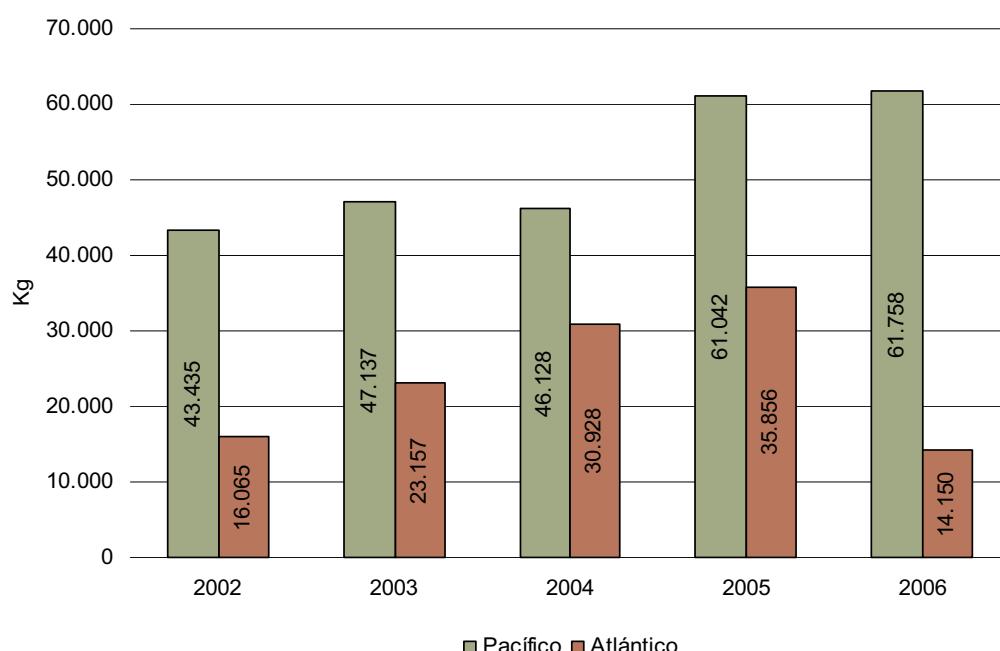
Fuente: Observatorio de drogas, DNE

Tabla 41.Incautaciones de cocaína en las rutas del Pacífico y el Atlántico, 2002-2006

	2002	2003	2004	2005	2006	% incautado
Pacífico	43.435	47.137	46.128	61.042	61.758	81%
Atlántico	16.065	23.157	30.928	35.856	14.150	19%
Total incautaciones en el mar	59.500	70.294	77.056	96.898	75.908	100%
Total incautaciones	95.278	113.142	149.297	173.265	127.326	
% de incautaciones en el mar	62%	62%	52%	56%	60%	

Fuente: Armada Nacional de Colombia, División de Inteligencia

Del total de 127 toneladas métricas de cocaína confiscada en 2006, 76 toneladas o el 60%, fueron incautadas en altamar o en puertos marítimos, lo que podría indicar que gran parte de los embarques de cocaína incautados suceden en el mar.

Figura 19. Incautaciones de cocaína en las rutas del Pacífico y el Atlántico, 2002 – 2006

Fuente: Armada Nacional

Tabla 42. Incautaciones de drogas ilícitas

Departamento	Hoja de coca		Pasta de Coca		Base de Cocaína		Bazuco	Cocaína		Heroína	Morfina	Látex		Marihuana
	Kg	Galón	Kg	Galón	Kg	Galón		Kg	Galón	Kg	Kg	Kg	Galón	Kg
Amazonas	800	200	1.013	-	693	-	2	303	-	5	-	-	-	40
Antioquia	160.558	220	459	-	10.681	11.866	172	4.341	3.542	11	-	-	-	9.471
Arauca	23.968	2.440	-	-	910	1.465	5	4	-	-	-	-	-	104
Atlántico	-	-	-	-	125	-	18	6.586	-	7	-	-	-	975
Bogotá	-	-	43	-	42	-	230	6.635	-	175	-	-	-	3.759
Bolívar	7.794	-	6	-	196	440	18	10.166	351	28	-	-	-	297
Boyacá	1.489	165	15	-	74	43	8	1.744	107	-	-	-	-	168
Caldas	3.589	165	1	-	142	-	59	2.841	295	2	-	-	-	863
Caquetá	8.236	-	418	-	1.504	325	4	115	13	-	-	-	-	74
Casanare	-	-	-	-	212	-	3	111	-	-	-	-	-	15
Cauca	59.627	11.127	27	-	2.390	2.921	66	1.389	4.265	-	1	1	2.764	14.575
Cesar	4.892	325	-	-	109	2.110	5	1.506	-	1	-	1	-	290
Choco	1.400	-	-	-	215	25	18	5.060	15	34	-	-	-	350
Córdoba	74.809	-	23	-	11.767	3.701	42	2.223	-	-	-	-	-	98
Cundinamarca	1.653	100	-	-	904	952	69	262	1	-	-	-	-	250
Guainía	5.150	-	4	-	108	-	7	-	-	-	-	-	-	4
Guaviare	79.577	2.175	263	-	405	2.665	2	19	1.263	-	-	-	-	44
Huila	-	-	5	-	818	-	46	4	-	-	2	-	-	395
La Guajira	3.776	395	-	-	722	-	1	4.636	110	-	-	-	-	17.773
Magdalena	4.265	165	10	-	448	55	8	4.203	52	-	-	-	-	8.015
Meta	47.685	11.085	40	-	3.572	13.780	37	1.042	5.610	-	-	-	-	305
Nariño	208.219	32.338	2.811	100	2.743	4.151	14	20.611	1.830	8	20	115	-	3.570
N. de Santander	7.884	1.845	196	-	455	3.555	23	637	10	14	-	-	-	3.779
Putumayo	22.830	5.225	56	-	1.640	100	2	42	1.550	-	-	2	-	54
Quindío	-	-	-	-	21	-	16	15	-	-	-	-	-	751
Risaralda	-	-	-	-	94	-	44	61	-	1	-	-	-	4.434
San Andrés	-	-	-	-	2	-	1	6.940	-	110	-	-	-	580
Santander	15.651	-	15	-	359	527	33	1.068	-	-	-	-	-	234
Sucre	-	-	-	-	13	-	6	4	-	-	-	-	-	155
Tolima	388	-	-	-	19	-	79	13	-	11	5	-	-	472
Valle del Cauca	790	1.400	-	-	264	55	437	44.741	165	35	-	-	-	21.841
Vaupés	2.750	-	-	-	23	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Vichada	70.765	375	46	-	1.019	2.478	2	2	112	-	-	-	-	9
Gran Total	818.545	69.745	5.451	100	42.689	51.214	1.476	127.324	1.476	442	27	119	2.764	93.744

Fuente: Observatorio de drogas, DNE

3 METODOLOGIA

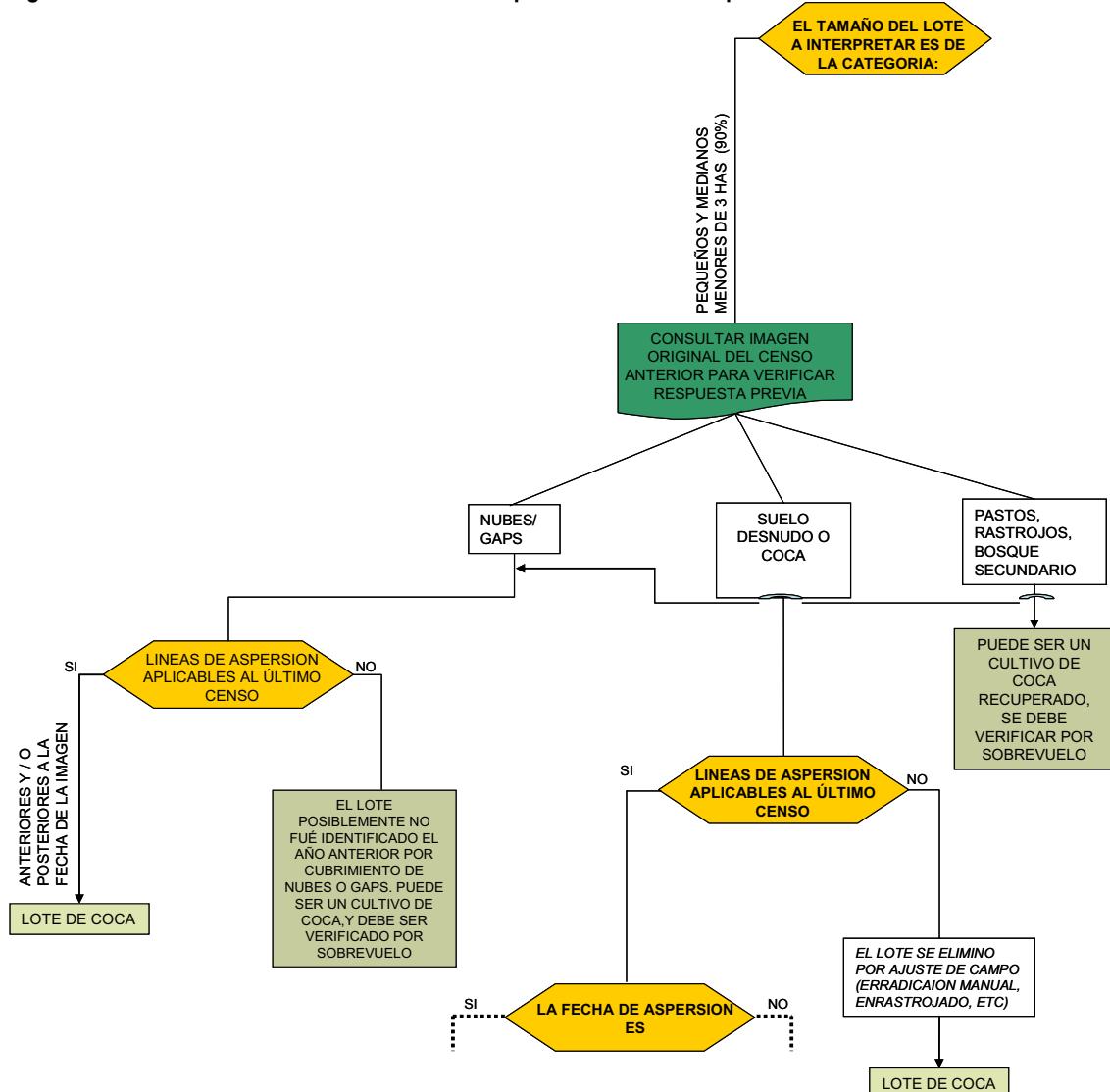
CULTIVOS DE COCA

El monitoreo de los cultivos de coca en Colombia se basa en la interpretación de varios tipos de imágenes satelitales. Para el censo de 2006, el proyecto analizó un total de 68 imágenes LandSat, 17 ASTER, 8 SPOT-4/5 y 2 IRS, tomadas entre Agosto de 2006 y Febrero de 2007. Las imágenes cubren todo el territorio nacional, a excepción de las islas de San Andrés y Providencia, equivalente a 1. 142.000 km².

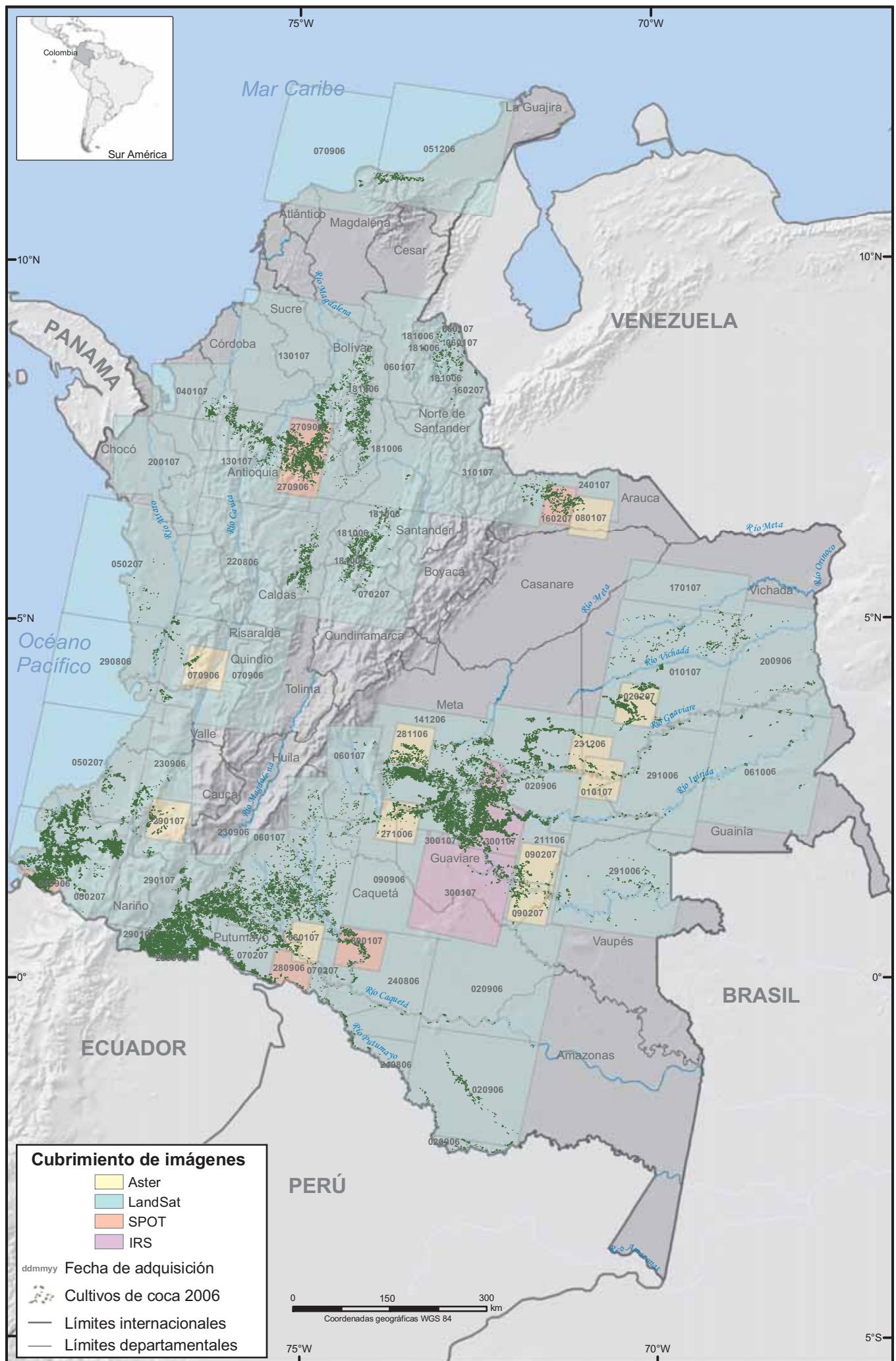
En Septiembre de 2004, el Instituto de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas de la Universidad de BOKU de Viena (Austria) realizó una evaluación técnica sobre la metodología desarrollada para la medición de los cultivos de coca. El Instituto concluyó que la metodología es apropiada y elogió el trabajo del equipo de expertos en sensores remotos que lleva a cabo la interpretación de las imágenes de satélite. El Instituto también hizo recomendaciones que serán tratadas en el próximo censo, en particular sobre el uso de fotografías aéreas para el control de calidad.

El Proyecto continúa el proceso de desarrollo de un árbol de decisión para la interpretación de la coca en imágenes de satélite, con le apoyo de la Universidad de BOKU. A la fecha se ha terminado la identificación de los diferentes factores que definen la interpretación de los cultivos de coca en dos regiones: Meta-Guaviare y Cauca Nariño.

Figura 20. Parte de un árbol de decisión diseñado para la clave de interpretación de cultivos de coca



Imágenes de satélite utilizadas en el censo de cultivos de coca Colombia 2006



Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

La estimación del área total con cultivos de coca en Colombia en el año 2006 es el resultado de los siguientes procesos:

1) Identificación y adquisición de imágenes satelitales.

El censo se apoyó principalmente en imágenes LandSat 7 ETM+ y en menor medida en imágenes ASTER, SPOT 4% e IRS.

Tabla 43. Imágenes de satélite usadas en el censo 2006 en Colombia

Sensores	Área Total en km ²	% del total
LandSat 7 ETM+	715.255	89%
ASTER	40.327	5%
SPOT 4	18.619	2%
IRS6 - LISS III	28.422	4%
Total	802.623	100%

Una de las principales dificultades en la adquisición de datos es la nubosidad frecuente sobre el territorio colombiano. Por tanto, aquellos satélites que hacen frecuentes pasadas y continuas tomas del área en cuestión son más útiles. Los precios relativamente bajos de las imágenes Landsat 7 ETM+ y ASTER también contribuyeron a su mayor uso, comparativamente con las imágenes SPOT e IRS.

Los datos de Landsat 7 ETM+ se obtienen en 6 bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros y una banda adicional pancromática con una resolución espacial de 15 metros. El satélite tiene un ciclo de repetición de 16 días, lo cual aumenta las posibilidades de obtener imágenes libres de nubes. Su ancho de banda de 185 Km. es apropiado para estudios regionales. El proyecto identifica las imágenes más adecuadas mediante la consulta frecuente del catálogo de imágenes Landsat 7 disponibles en el Servicio Geológico de EE.UU.

Desde Mayo de 2003 existen fallas en el Corrector de Escaneo Lineal (SLC) de Landsat 7 ETM+. Estas fallas producen pérdidas de información en la imagen, que se reducen gradualmente hacia el centro de la escena. La identificación de cultivos de coca en estos "gaps" se describe en el capítulo de Correcciones. En censos futuros se buscarán productos que llenen estos gaps o imágenes Landsat 5 si están disponibles.

Las imágenes ASTER tienen 14 bandas espectrales con una resolución espacial que varía entre 15 y 90 metros. La interpretación de las coberturas de vegetación usa las bandas espectrales 1, 2 y 3 con un tamaño de píxel de 15 metros y las bandas 4,5,6,7,8 y 9 con un tamaño de píxel de 30 metros. Con el ancho de barrido de 60 Km. se necesitan más imágenes que con Landsat 7 ETM+ para cubrir un área equivalente. Para cubrir todo el país se necesitarían cerca de 500 imágenes ASTER.

SPOT 4 y 5 tiene una resoluciónpectral de 20 y 10 metros, y un ancho de barrido de 60 km. Igualmente se requerirían cerca de 500 imágenes SPOT para cubrir todo el territorio colombiano.

Las imágenes IRS del sensor spectral LIS III a bordo del satélite Resourcesat-1 tienen 4 bandas y una resolución espacial de 25 metros con un ancho de barrido de 141 km. Son comparables a SPOT en resoluciónpectral y con Landsat en el área cubierta por una imagen.

2) Banco de Información Espacial -BIE- (www.biesimci.org)

El BIE es una infraestructura de datos espaciales que busca garantizar el conocimiento, acceso y uso de la información espacial con que cuenta SIMCI, enmarcado dentro de la recomendación emitida por Naciones Unidas en la Séptima Conferencia de Cartografía Regional para las Américas celebrada en Nueva York en Septiembre de 1999.

El BIE está dividido en cinco módulos: Información Satelital, Información Cartográfica Temática, Información Altimétrica, Información espacial de cultivos ilícitos y documentos. Esta información puede ser consultada en la página Web de UNODC en Colombia, indicada en la última página de este Informe.

3) Pre-procesamiento de las imágenes

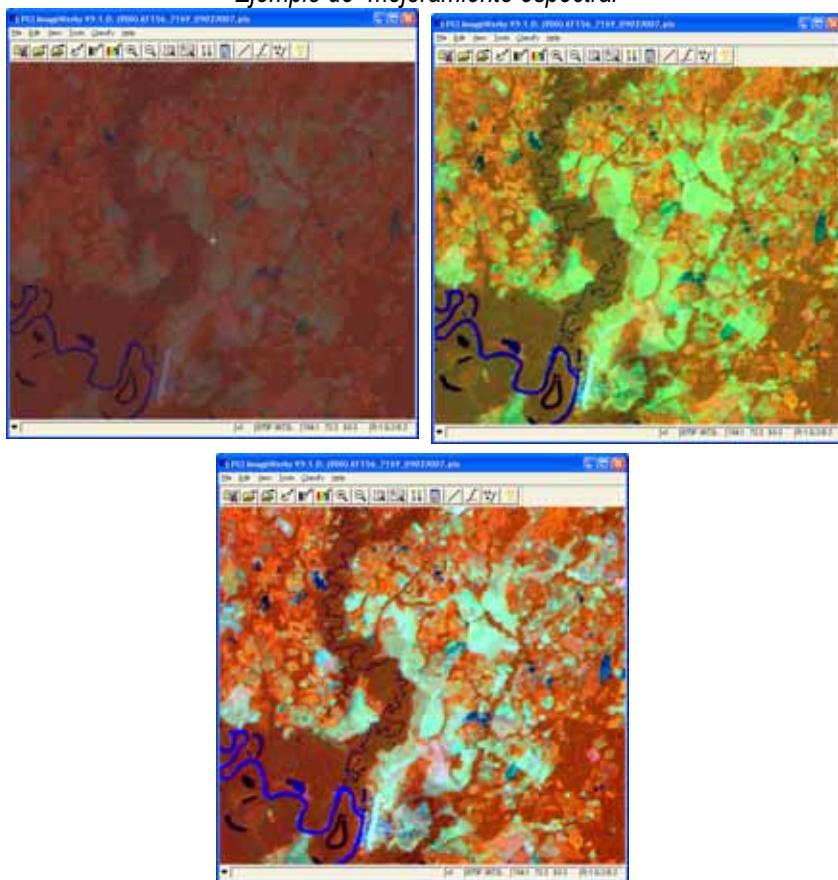
Geo-referenciación

Para usar informaciónpectral y espacial en conjunto con otros datos espaciales disponibles (p.ej. modelos de elevación digital), se requiere que los datos de las imágenes estén en el mismo sistema de coordenadas de mapas. Las imágenes de satélite se geo-referencian con base en mosaicos construidos con las imágenes ajustadas y empalmadas de menor nubosidad utilizadas en censos anteriores y el Digital Terrain Model –DTM- de la Misión Espacial de Radar de EEUU para visualización espacial.

Mejoramientos radiométricos y espaciales

Para mejorar el proceso de interpretación visual, se aplican varios mejoramientos radiométricos espectrales (o de color) para mejorar el contraste entre los diferentes elementos..

Ejemplo de mejoramiento espectral

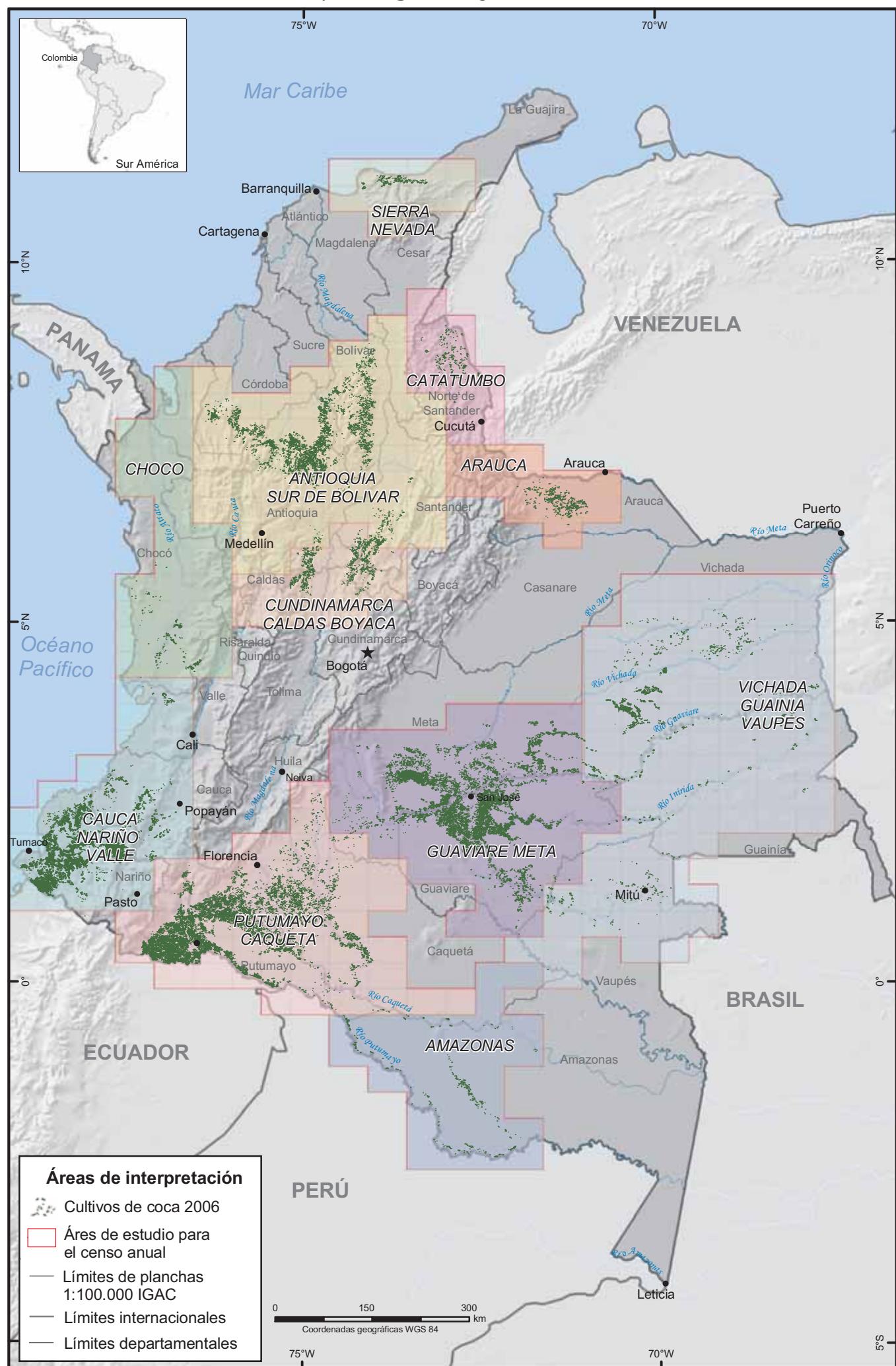


Para mejorar las características espaciales de una imagen, se utilizan varios filtros que modifican el valor de los píxeles, utilizando los valores de los píxeles vecinos.

Combinación de bandas

Para permitir una fácil interpretación de la imagen desplegada, es posible escoger qué banda se asigna a cada cañón RGB, para obtener una composición a color que realce las coberturas de interés.

Área de estudio distribuída por regiones y cultivos de coca en Colombia, 2006



Fuentes: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; IGAC para límites de planchas 1:100.000
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

4) Clasificación digital de las coberturas del uso de la tierra y vegetación.

Una de las dificultades para obtener una clasificación automática de la vegetación en Colombia es la ausencia de un calendario de cosechas definido. La mayoría de las cosechas, incluida la coca, se cultivan en toda época del año. Esto dificulta la separación de la coca de otras cosechas basándose en sus diferencias fenológicas. La clasificación automática de coberturas no se usa para detectar cultivos de coca, sino para estudiar a nivel general las diferentes coberturas presentes en una imagen.

El proyecto aplica el proceso de clasificación supervisada, en la que durante la etapa de entrenamiento se asignan píxeles a cada una de las coberturas definidas previamente en la leyenda, la cual consta de 18 niveles tales como: bosque primario y selva tropical, bosque secundario y rastrojos altos, pastos, cuerpos de agua, bancos de arena, vías, áreas urbanas, áreas inundables, afloramientos rocosos, suelo desnudo, cultivos lícitos y otros.

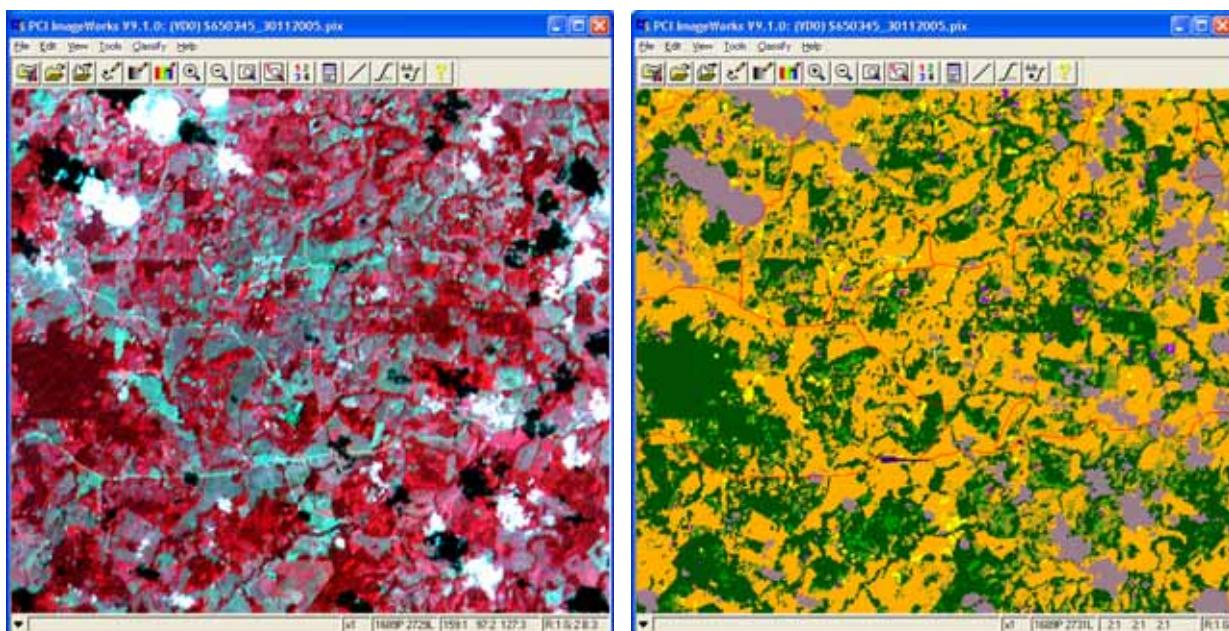


Imagen SPOT y clasificación de la cobertura la tierra.

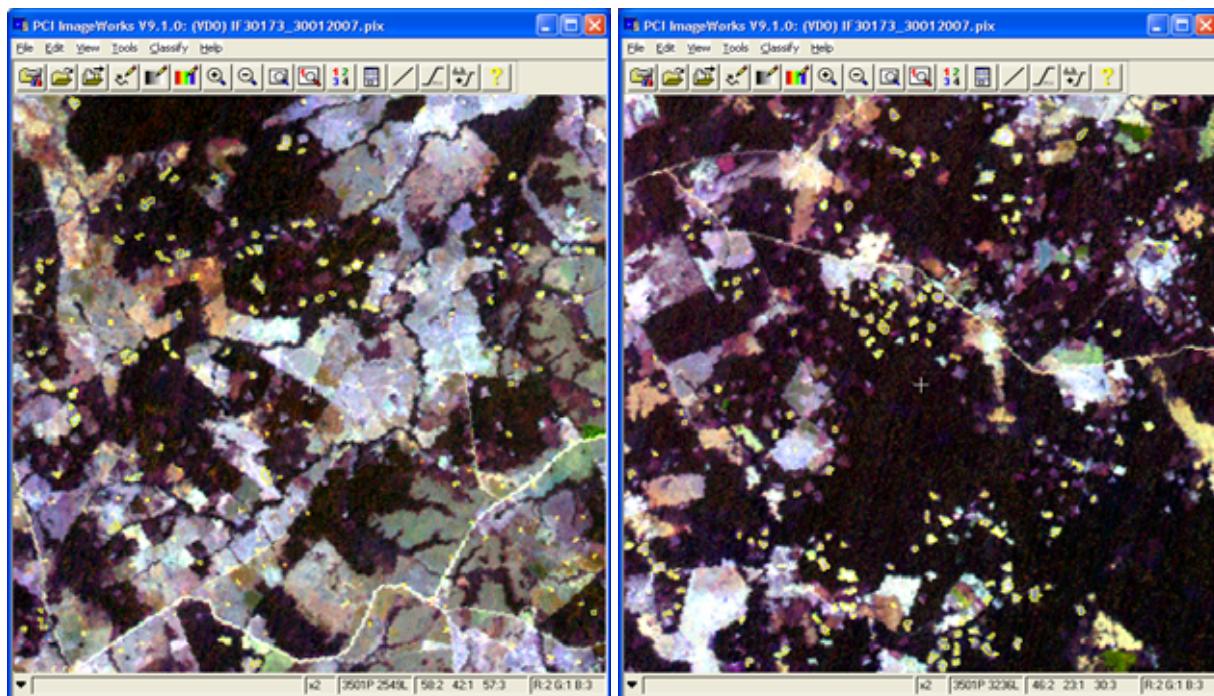
5) Interpretación visual de los lotes de coca

La identificación de los lotes de coca se basa en la interpretación visual de las imágenes de satélite y en las características espectrales, forma, textura y patrón, así como las de los alrededores de los lotes. La clase 'coca' puede ser considerada como una composición de áreas donde se mezclan zonas de alta y media densidad foliar con las de baja densidad foliar, con alta reflectividad de los suelos. No se puede distinguir entre las diferentes etapas fenológicas de los arbustos de coca.

Los lotes de coca son digitalizados en pantalla con ayuda de herramientas semi-automáticas de software (p.ej. semillero de píxeles). Con este mecanismo se agrupan automáticamente los píxeles de valor espectral similar. El intérprete determina el umbral de similaridad para agrupar los píxeles. Los pequeños polígonos menores de 0.25 hectáreas (2 ó 3 píxeles en Landsat-7) no se tienen en cuenta porque su interpretación no es suficientemente confiable por la resolución espacial de los sensores.

Adicionalmente, las aerofotografías tomadas por la Policía Antinarcóticos (DIRAN), los registros de los vectores de la aspersión aérea y los polígonos de coca interpretados en censos anteriores, se utilizan para facilitar la interpretación así como la información suministrada por diferentes agencias del Gobierno y del Sistema de Naciones Unidas.

El proceso de interpretación requiere un profundo conocimiento del área por parte del intérprete. Este conocimiento es adquirido mediante años de experiencia en el análisis de imágenes de satélite y sobrevuelos. Todos los intérpretes tienen varios años de experiencia con el Proyecto.



Lotes de coca visualmente interpretados (contorno amarillo) en imagen IRS LIS III.

6) Sobre vuelos de verificación

Los sobrevuelos de verificación son necesarios para corregir y mejorar la interpretación preliminar. La verificación se basa en la inspección visual directa del terreno desde una aeronave. Se utilizan ploteos en papel para orientación y como registro de la verificación.

Además de la inspección visual desde la aeronave, se utiliza una cámara digital combinada con GPS. Los resultados de la interpretación son editados y corregidos con los hallazgos de la verificación.

7) Correcciones

A continuación del proceso de interpretación, se aplican una serie de correcciones para tomar en cuenta los efectos de la aspersión antes o después de la fecha de la imagen, para la falta de información en la imagen por nubosidad o gaps (SLC-off) y para las diferencias entre la fecha de adquisición de las imágenes y la fecha de corte del 31 de Diciembre. Estas correcciones son necesarias para mejorar las estadísticas finales.

7.1) Correcciones por erradicación manual forzosa

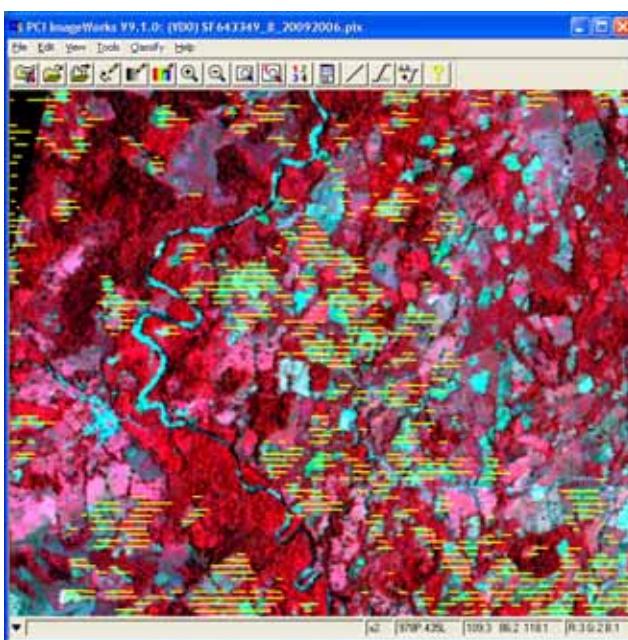
Como parte de las actividades de erradicación de la coca, los cultivos son arrancados manualmente y sus coordenadas se registran y se informan a UNODC. Se realizan entonces las correcciones correspondientes que dependen de la fecha de la imagen y la fecha de la erradicación. Cuando la erradicación se realizó antes de la fecha de la imagen, los lotes erradicados no se tienen en cuenta en la interpretación. Cuando la erradicación se realizó después de la fecha de la imagen, los lotes de coca que aparecen en las coordenadas reportadas se eliminan de las estadísticas.



Lotes de coca delineados en negro y puntos de erradicación manual (posteriores a la fecha de la imagen) en amarillo.

7.2) Corrección por aspersión

Los lotes de coca son asperjados desde aeronaves como parte del programa de aspersión aérea de cultivos ilícitos. Las líneas de aspersión son registradas automáticamente. Después de transformar sus coordenadas al sistema de coordenadas de las imágenes de satélite, se traza un polígono (buffer) según el tipo de aeronave, alrededor de la línea de aspersión registrada. Los buffers se superponen sobre la coca interpretada y se aplican las correcciones teniendo en cuenta la fecha de la imagen y la fecha de aspersión: todos los cultivos de coca interpretados en imágenes adquiridas antes de la aspersión son eliminados y a las estadísticas finales se agrega el 12% estimado de supervivencia del cultivo asperjado, certificado por la DIRAN.



Área de coca con líneas de aspersión en color de Amarillo.

7.3) Correcciones por nubosidad y gaps en imágenes Landsat 7 (SLC-off)

Las nubes y las sombras se delimitan durante el proceso de clasificación de coberturas. Inicialmente se trazan anillos de un kilómetro de ancho alrededor de las nubes de las imágenes y se miden los cultivos de coca alrededor de este anillo (buffer). Por comparación con los cultivos del censo anterior, se calculan las tendencias de los cultivos de coca en el área bajo el buffer. Esta tendencia se aplica al área de coca anterior, para estimar el área de coca bajo las nubes correspondiente al censo actual. Los lotes de coca identificados bajo las nubes o gaps actuales son preservados en posición y tamaño, cuando la tendencia indica un aumento en el área circundante.

En el censo de 2006, las correcciones para los gaps de Landsat 7 se trataron como las correcciones por nubosidad. La única diferencia se presenta en que los buffers se trazaron de 300 metros en lugar de 1000 metros. La definición del ancho del buffer se basa en la experiencia obtenida en ambos casos.

7.4) Correcciones por diferencias en las fechas de toma de las imágenes

En la imagen de satélite solamente se pueden observar los cultivos presentes en la fecha de toma. Por consiguiente, debe aplicarse un factor de corrección para obtener los estimados en la fecha de corte del 31 de Diciembre. Este factor se calcula como una tasa mensual de incremento o disminución según la tendencia del cultivo de coca en las imágenes de la misma área adquiridas en censos consecutivos. Esta tasa se aplica posteriormente a la interpretación inicial para el número de meses que separan la fecha de toma y la fecha de corte del 31 de Diciembre y para calcular el área de coca que debe agregarse o restarse a las estadísticas finales.

Tabla 44. Correcciones aplicadas

	Área (en hectáreas)	% del resultado inicial
Resultados Iniciales	64.968	83.4%
Corrección por aspersión	3.349	4.3%
Corrección por nubes y gaps en LandSat 7 (SLC-off)	8.418	10.8%
Corrección por diferencias entre las fechas de toma de las imágenes	1.135	1.5%
Resultados Finales	77.870	100%

Evaluación de la precisión

La estimación de la precisión de los resultados de interpretación es parte del control de calidad. Esta estimación tiene dos aspectos: la precisión geométrica, que es la precisión de los límites interpretados o tamaño de las unidades de cobertura de tierra y la precisión temática que mide la confiabilidad en la identificación de clases de coberturas.

Actualmente las imágenes se georeferencian tomando en cuenta puntos de control extraídos de mapas o imágenes anteriores. En el caso de las imágenes Landsat 7 ETM+ se puede presentar una desviación en posición máxima del orden de 1/10 de diferencia de elevación en zonas montañosas. Durante la revisión de la metodología, el Instituto de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas de Viena (Austria) recomendó ortorectificar las imágenes con un Modelo Digital de Elevación para aumentar la exactitud geométrica a menos de 1.5 píxeles.

La calidad temática general se especifica en términos de una matriz de error, según la frecuencia (probabilidad) de clasificar erróneamente las diferentes clases. La compilación de la matriz de error debe basarse en una muestra representativa aleatoria. La información de referencia es difícil de obtener en terreno, por razones de seguridad.

Aunque la calidad temática es un buen indicador de la calidad de la interpretación, ésta no proporciona un rango de resultados y por tanto, no puede utilizarse para corregir los resultados.

De acuerdo con las recomendaciones del Instituto de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas de Viena, el proyecto está desarrollando la metodología para la evaluación de la precisión basada en aerofotografía con la verificación de campo necesaria para corregir factores de sesgo en la interpretación.

El proyecto tuvo acceso a aerofotografías multiespectrales de escala grande (un metro de resolución espacial) tomadas por la Fuerza aérea de Colombia en Enero de 2006 en una región cercana al límite norte del Parque Natural Nacional Sierra de la Macarena para comparar los resultados de la interpretación de lotes de coca en la aerofotografía, con los resultados de la interpretación en la imagen de satélite Landsat 7 tomada en la misma fecha y utilizada en el censo de 2005.

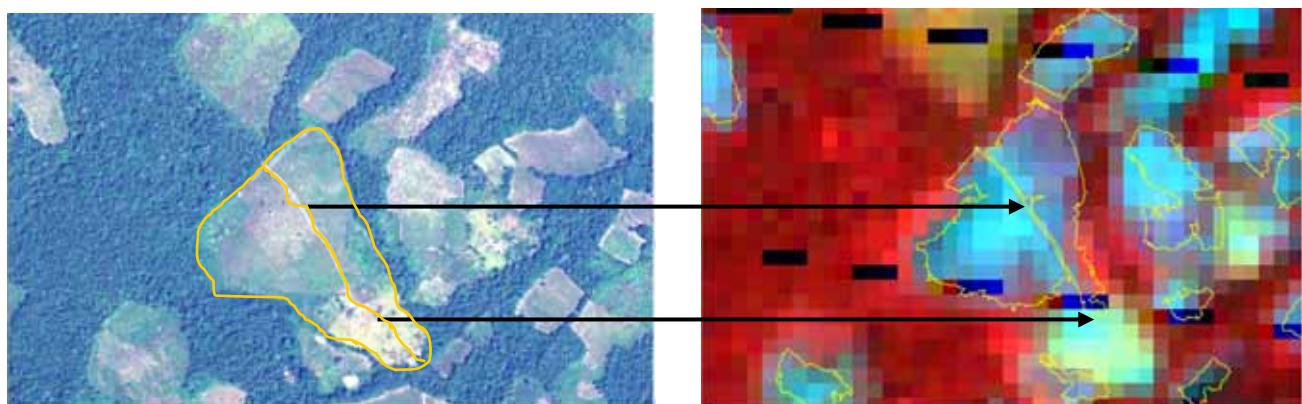
En un área de prueba seleccionada para comparación, se identificaron 323 hectáreas de coca en la imagen Landsat y 320 hectáreas en la aerofotografía. Sin embargo, algunos lotes identificados en la imagen de satélite no lo fueron en la aerofotografía y viceversa y además se encontraron diferencias en la delimitación de los lotes en el sentido que resultan fragmentados en la aerofotografía mientras que los intérpretes identificaron un solo lote en la imagen de satélite.

Tabla 45.Comparación de la interpretación de lotes de coca en fotografía aérea e imagen satelital

Lotes	Área interpretada en Fotografía aérea (hectáreas)	Área interpretada en imágenes LandSat (hectáreas)
Lotes interpretados solamente en LandSat 7		15
Lotes interpretados solamente en Fotografía Aérea	41	
Lotes fragmentados	90	115
Lotes coincidentes	189	194
Subtotal Lotes comunes	280	309
TOTAL	320	323

Este ejercicio exige verificación de campo simultánea de la precisión de la interpretación de los cultivos de coca que no se hizo en este estudio, pero se realizará en las siguientes etapas.

Los resultados de este estudio son una primera aproximación a la intención de medir la precisión de la interpretación del cultivo de coca en imágenes de satélite con referencia a la interpretación en aerofotografías a gran escala como para evaluar su precisión y luego continuar con el apropiado diseño estadístico para su expansión al censo.



Comparación de la interpretación de lotes de coca (delimitados en amarilla) en fotografía aérea e imagen satelital.

Análisis de la dinámica del cultivo de coca

Tabla 46. Lotes nuevos y estables de coca por región

Región	Identificados en 2005 y 2006				No detectados en 2005				Total 2006	
	Número de lotes	% total de lotes	Área (hectáreas)	% total de área	Número de lotes	% total de lotes	Área (hectáreas)	% total de área	Total de lotes	Total de área (hectáreas)
Meta-Guaviare	11.065	47	7.189	35	12.479	53	13.351	65	23.544	20.540
Pacifico	7.687	28	3.385	18	19.767	72	15.422	82	27.454	18.807
Putumayo-Caquetá	5.378	24	2.928	17	17.029	76	14.293	83	22.407	17.221
Central	2.200	17	1.092	9	10.744	83	11.039	91	12.944	12.131
Orinoquía	1.708	47	2.800	41	1.927	53	4.029	59	3.635	6.829
Amazonia	682	44	572	30	868	56	1.333	70	1.550	1.905
Sierra Nevada	253	46	122	28	297	54	315	72	550	437
TOTAL	28.973	31	18.088	23	63.111	69	59.782	77	92.084	77.870

La comparación de la posición de los lotes de coca en 2005 y 2006 mostró que cerca del 69% de los lotes (con 77% del área cultivada) se encontraron en distinta posición o no fueron identificados en 2005 por varias razones (aspersión aérea, cosechados o sembrados recientemente, etc.) y por tanto no estaban en producción en el censo de 2006. En consecuencia, no necesariamente todos estos lotes de coca pueden ser clasificados como nuevos lotes sembrados en 2006, porque su clasificación como "nuevos" no se refiere a la edad del cultivo sino a la posición del lote. El mayor porcentaje de área con respecto al porcentaje de lotes, indica que el área promedio de los lotes nuevos es mayor que el promedio nacional.

Tabla 47. Lotes de coca nuevos y estables en 2001-2006 por región

Región	Estables entre 2001-2006				Nuevos en 2006				Total 2006	
	Número de lotes	% total de lotes	Área (hectáreas)	% total de área	Número de lotes	% total de lotes	Área (hectáreas)	% total de área	Total de lotes	Total de área (hectáreas)
Meta-Guaviare	16.650	71	11.389	55	6.894	29	9.151	45	23.544	20.540
Pacifico	12.824	47	6.020	32	14.630	53	12.787	68	27.454	18.807
Putumayo-Caquetá	11.670	52	5.953	35	10.737	48	11.268	65	22.407	17.221
Central	3.914	30	1.788	15	9.030	70	10.343	85	12.944	12.131
Orinoquía	2.243	62	3.885	57	1.392	38	2.944	43	3.635	6.829
Amazonia	849	55	1.324	69	701	45	581	31	1.550	1.905
Sierra Nevada	340	66	180	41	210	34	257	59	550	437
TOTAL	48.490	53	30.539	39	43.594	47	47.331	61	92.084	77.870

Para una mejor evaluación de la dinámica del cultivo de coca en Colombia, se hizo una comparación entre la posición de los lotes de coca identificados en 2006 con la de los lotes identificados en alguno de los censos del periodo 2001 – 2006. En total, el 47% de los lotes con el 61% del área cultivada identificados en 2006, no habían sido identificados antes. Este resultado indica la alta movilidad del cultivo de coca en Colombia. El mayor porcentaje de área con respecto al porcentaje de lotes, indica que el área promedio de los lotes nuevos es mayor que el promedio nacional.

4 ANEXOS

Anexo 1: Correcciones por departamentos (en hectáreas)

Anexo 2: Cubrimiento de imágenes de satélite y fecha de adquisición

Anexo 3: Cultivos de coca en Territorios Indígenas

Anexo 4: Proyecto piloto de actualización del rendimiento y producción

Anexo 1: Correcciones por nubosidad, gaps, aspersión aérea y antigüedad de toma de la imagen.

Departamento	Interpretación	Correcciones				Total 2006
		Por nubosidad	Por gaps en las imágenes de satélite	Por aspersión aérea	Por antigüedad de la toma de la imagen	
Amazonas	663	3	0	0	26	692
Antioquia	4.227	657	120	908	245	6.157
Arauca	1.118	13	114	0	61	1.306
Bolívar	1.926	27	325	129	-25	2.382
Boyacá	429	6	7	1	-2	441
Caldas	384	1	24	17	35	461
Caquetá	4.883	18	75	114	-123	4.967
Cauca	1.556	427	193	20	-92	2.104
Chocó	466	44	166	0	140	816
Córdoba	705	163	116	232	0	1.216
Cundinamarca	131	1	0	1	-13	120
Guainía	634	45	54	0	20	753
La Guajira	124	0	42	0	0	166
Guaviare	8.842	560	23	57	-5	9.477
Magdalena	245	0	20	0	6	271
Meta	9.264	1.003	201	612	-17	11.063
N. de Santander	464	9	37	0	-22	488
Nariño	11.674	2.490	43	210	1.189	15.606
Putumayo	10.880	17	1.223	410	-276	12.254
Santander	838	33	10	25	-40	866
Valle del Cauca	236	0	0	0	45	281
Vaupés	408	10	41	0	1	460
Vichada	4.871	27	30	613	-18	5.523
TOTAL	64.968	5.554	2.864	3.349	1.135	77.870

Anexo 2: Lista de imágenes de satélite usadas en el censo de cultivos de coca 2006

LandSat 7 ETM+		
PATH	ROW	Fecha de la toma (dd/mm/aaa)
3	58	03/01/2007
3	59	03/01/2007
4	56	11/02/2007
4	57	20/09/2006
4	58	03/10/2006
4	59	20/09/2006
4	60	20/09/2006
4	61	11/02/2007
4	62	11/02/2007
4	63	11/02/2007
5	56	17/01/2007
5	57	17/01/2007- 18/02/2007
5	58	29/10/2006
5	59	29/10/2006
5	60	18/02/2007
5	61	29/10/2006
5	62	13/10/2006
6	55	24/01/2007
6	56	02/09/2006
6	57	21/11/2006
6	58	02/09/2006
6	59	21/11/2006
6	60	02/09/2006
6	61	02/09/2006
6	62	02/09/2006
7	52	30/12/2006
7	54	16/02/2007
7	55	31/01/2007
7	56	31/01/2007
7	57	13/02/2006
7	58	09/09/2006 - 14/12/2006
7	59	09/09/2006
7	60	24/08/2006
7	61	24/08/2006
8	52	05/12/2006
8	53	03/01/2007
8	54	18/10/2006 - 06/01/2007
8	55	18/10/2006
8	56	18/10/2006 - 07/02/2007
8	57	/02/2007
8	58	06/01/2007-07/02/2007
8	59	06/01/2007-07/02/2007
8	60	31/08/2006-07/02/2007
9	52	07/09/2006
9	53	13/01/2007
9	54	13/01/2007
9	55	13/01/2007
9	56	26/08/2006
9	57	07/09/2006
9	58	23/09/2006
9	59	25/10/2006-29/01/2007
9	60	25/10/2006-29/01/2007
10	54	04/01/2007
10	55	20/01/2007
10	56	05/02/2007
10	57	26/08/2006
10	58	05/02/2007
10	59	14/09/2006-05/02/2007
TOTAL		68

ASTER		
LATITUD	LONGITUD	Fecha de la toma (dd/mm/aaa)
0.49°	-74.97°	06/01/2007
0.92°	-75.67°	25/10/2006
1.02°	-74.86°	06/01/2007
1.03°	-71.80°	09/02/2007
1.14°	-75.68°	18/10/2006
1.45°	-75.56°	25/10/2006
1.56°	-71.69°	09/02/2007
1.56°	-74.75°	06/01/2007
2.09°	-74.63°	06/01/2007
2.17°	-73.62°	27/10/2006
2.19°	-78.83°	29/01/2007
2.76°	-70.81°	01/01/2007
3.11°	-70.96°	23/12/2006
3.25°	-73.43°	28/11/2006
3.80°	-70.31°	02/02/2007
4.32°	-76.32°	07/09/2006
6.42°	-70.94°	08/01/2007
TOTAL		17

SPOT 4 y 5		
J	K	Fecha de la toma (dd/mm/aaa)
639	347 (5)	04/09/2006
643	349 (5)	20/09/2006
644	336	27/09/2006
644	335	27/09/2006
645	347	22/09/2006
649	349/8	28/09/2006
648	349/2	30/01/2007
651	336/8	16/02/2007
TOTAL		8

IRS 6		
PATH	ROW	Fecha de la toma (dd/mm/aaa)
301	73	30/01/2007
301	74	30/01/2007
TOTAL		2

Anexo 3: Cultivos de coca en Territorios Indígenas, 2005 -2006

TERRITORIOS INDIGENAS	HECTAREAS EN 2005	HECTAREAS EN 2006
AFILADOR CAMPO ALEGRE (YARINAL AFILADORES)	10	34
AGUA NEGRA	7	14
AGUACLARA Y BELLA LUZ DEL RIO AMPARO	6	0
AGUANEGRA	3	8
AGUAS NEGRAS	4	2
ALMIDON LA CEIBA	12	16
ALPAMANGA	1	1
ALTAMIRA	2	6
ALTO ALBI	10	59
ALTO CARTAGENA	0	1
ALTO LORENZO	0	6
ALTO ORITO	3	6
ALTO SINU, ESMERALDA CRUZ GRANDE E IWAGADO	34	2
ANDOUÉ DE ADUCHE	9	3
BACATI-ARARA	298	168
BACHACO BUENAVISTA	12	20
BARRANCO CEIBA Y LAGUNA ARAGUATO	10	29
BARRANCO COLORADO	13	17
BARRANQUILLITA	49	39
BELLA VISTA	3	10
BELLAVISTA Y UNION PITALITO RIO SIGURI SUA-DOCAMPADO	1	1
BUENAVISTA	49	36
CABECERAS O PUERTO PIZARIO	1	1
CACHIVERA DE NARE	0	1
CAICEDONIA	6	10
CALARCA	21	7
CALENTURAS	8	68
CALI-BARRANQUILLA	39	32
CALLE SANTA ROSA RIO SAIJA	15	12
CAÑAVERAL	2	12
CAÑO JABON	21	11
CAÑO NEGRO	1	3
CAÑO OVEJAS (BETANIA- COROCITO)	16	17
CARANACOA YURI-LAGUNA MOROCOTO	19	6
CARPINTERO PALOMAS	21	5
CARRIZAL	3	0
CECILIA COCHA	3	3
CHAGUI CHIMBUZA	0	2
CHARCO CAIMAN	5	6
CHIGORODO MEMBA	3	0
CHIGUIRO	16	20
CHINGUIRITO MIRA	24	118
CHOCON	69	70
CHONARA BUENA	0	4
CIBARIZA	18	8
CONCORDIA	21	8
CONSARA-MECAYA	7	7
COROCORO	12	19
COROPOYA	10	11
CUAIQUER INTEGRADO LA MILAGROSA	0	10
CUASBIL - LA FALDADA	9	3
CUCHILLA-PALMAR	0	4
CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RIO INIRIDA	160	186
CUMARAL-GUAMUCO	95	52
DAMASCO VIDES	5	12
DOMINICO-DONDOBO-APARTADO	12	0
EL CEDRO,LAS PENAS,LA BRAVA,PILVI	213	44
EL DESCANSO	0	1

TERRITORIOS INDIGENAS	HECTAREAS EN 2005	HECTAREAS EN 2006
EL GRAN SABALO	22	55
EL HACHA	13	17
EL PROGRESO	1	1
EL QUINCE	1	0
EL TABLERO	1	4
EL TIGRE	13	12
EL UNUMA	499	389
GABARRA-CATALAURA	1	2
GRAN ROSARIO	284	105
GUACAMAYAS MAMIYARE	14	9
GUACO BAJO Y GUACO ALTO	13	10
GUELNAMBI-CARAÑO	3	1
HERICHA	2	0
HONDA RIO GUISA	6	6
INDAZABAleta	86	59
INFI	7	5
INGA-KASMA DE MOCOA	1	
INGA DE BLASIAKU	0	1
INGA DE CONDAGUA	0	1
INTEGRADO EL CHARCO	19	19
JAIDEZAVE	2	1
JIRIJIRI	2	1
KOGUI-MALAYO ARHUACO	164	160
LA AGUADITA	6	13
LA ASUNCION	1	2
LA ESPERANZA	3	0
LA FLORESTA-SANTA ROSA-RIO SANQUIANGA	34	44
LA FUGA	12	28
LA ITALIA	0	3
LA LLANURA	13	5
LA PAYA	0	2
LA SAL	6	11
LA TEËFILA	4	1
LA TURBIA	36	157
LA VORAGINE-LA ILUSION	18	16
LA YUQUERA	17	31
LAGARTO COCHA	2	1
LAGOS DEL DORADO LAGOS DEL PASO Y EL ROMANSO	272	228
LAGUNA NINAL,CUCUY,LOMABAJA	29	46
LAGUNA TRANQUILA	0	5
LOS IGUANITOS	3	0
LOS GUADUALES	0	1
MACUARE	41	40
MANDIYACO	2	11
MONOCHOA	6	1
MOTILON-BARI	4	0
NIÑERAS	2	0
NUKAK MAKU	28	38
NUNUYA DE VILLAZUL	7	1
PAMPON	0	1
PARTE ALTA DEL RIO GUAINIA	9	0
PATIO BONITO	5	0
PIALAPI-PUEBLO VIEJO-SAN MIGUEL-YARE	0	3
PIGUAMBI-PALANGALA	1	9
PORVENIR LA BARRIALOSA	9	41
PREDIO PUTUMAYO	1000	742
PUADO, MATARE, LA LERMA Y TERDO	2	2
PUEBLO NUEVO-LAGUNA COLORADA	3	8
PUERTO ALEGRE Y LA DIVISA	11	0
PUERTO NARANJO-PEÑAS ROJAS-CUERAZO-EL DIAMANTE	7	6

TERRITORIOS INDIGENAS	HECTAREAS EN 2005	HECTAREAS EN 2006
PUERTO NARE	53	28
PUERTO VIEJO Y PUERTO ESPERANZA	36	8
PUERTO ZABALO-LOS MONOS	34	46
PULGANDE CAMPOALEGRE	4	16
QUEBRADA QUERA	3	1
RAMOS-MONGON-MANCHURIA	0	2
REMANSO CHORRO BOCON	3	26
RIO GARRAPATAS	22	43
RIO GUANGUI	8	6
RIO PANGÜI	0	1
RIO PAVASA Y QUEBRADA JELLA	4	0
RIO PUERRICHA	7	3
RIO SIARE	8	16
RIOS CATRU Y DUBASA	144	13
RIOS JURUBIDA-CHORI Y ALTO BAUDO	0	4
RIOS MUCO Y GUARROJO	14	6
RIOS TOMO Y WEBERI	6	0
RIOS TORREIDO Y CHIMANI	21	6
ROQUEROS	1	1
SAN AGUSTIN-LA FLORESTA	3	0
SAN ANDRES - LAS VEGAS - VILLA UNION	0	16
SAN ISIDRO ALMORZADERO LA UNIËN	4	5
SAN JOAQUIN	1	0
SAN JOSÈ	0	1
SAN LUIS	0	1
SAN LUIS DEL TOMO	0	1
SAN MATIAS O JAI-DUKAMA	4	6
SAN MIGUEL	0	5
SAN QUININI	7	4
SANANDOCITO	10	6
SANQUIANGUITA	0	4
SANTA CRUZ DE PINUÑA BLANCO	9	3
SANTA ROSA DEL GUAMUEZ	6	1
SANTA ROSA SUCUMBIOS EL DIVISO	9	3
SANTA TERESITA DEL TUPARRO	31	5
SARACURE Y RIO CADA	484	591
SELVA MATAVAN	99	88
SELVA VERDE	3	3
SIBERIA	0	1
SIMORNA	0	8
SUANDE GUIGUAY	64	44
TONINA-SEJAL-SAN JOSE-OTROS	5	14
TRONQUERA PULGANDE PALICITO	0	6
TUCAN DE CAÑO GIRIZA LA PALMA	9	2
TUKANARE	0	0
VALLES DEL SOL	14	0
VAUPES	197	221
VILLA CATALINA	8	22
VUELTA DEL ALIVIO	5	6
WASIPANGA	0	4
YANACONA DE SANTA MARTA	1	1
YARINAL (SAN MARCELINO)	45	34
YAVILLA II	42	45
Z.E.	2	1
Z.E.D.	4	3
ZIT-SEL DEL QUECAL	0	3
Total area	5571	4995

Anexo 4 Proyecto piloto de actualización del rendimiento y producción

A comienzos de 2007, se realizó un estudio para actualizar las cifras sobre rendimiento de la hoja de coca. Debido a la alta dinámica de los cultivos de coca en Colombia y el impacto de variables tales como cambios en la localización de los cultivos, erradicación, enfermedades de las plantas, clima, etc. se hace necesaria una actualización anual de los cálculos de rendimiento potencial de cocaína. La evaluación de este nuevo estudio está en proceso a la fecha de impresión de este Informe. A continuación se describen la metodología y los resultados obtenidos.

La metodología consiste en encuestas directas con los campesinos con las mismas variables y el mismo diseño de muestreo del estudio principal de 2005, pero con un tamaño de muestra menor y técnicas de modelación multivariada, que están también basadas en la rigurosidad del método estadístico para estimar cambios en las variables endógenas, tales como variedades o manejo agrícola y variables exógenas sobre las cuales el agricultor tiene poco o ningún control, como erradicación manual forzosa, enfermedades de las plantas, etc. así como la implementación de programas de desarrollo alternativo.

El modelo de estimación de la productividad está basado en los cambios en tamaño y posición de los lotes identificados en el censo de 2006, información de aspersión aérea, erradicación manual y clima y las variables de la encuesta 2005. Los principales resultados obtenidos están actualmente en evaluación del PMCI.

Tabla 1. Rendimiento promedio de hoja de coca por cosecha y por región

Región	Rendimiento promedio por cosecha (kg/ha)	Límite inferior del intervalo de confianza (kg/ha)	Límite superior del intervalo de confianza (kg/ha)	Coeficiente de variación (%CV)
Sur de Bolívar	1.899	1.836	1.967	1,7
Sierra Nevada	1.613	1.559	1.662	1,6
Meta-Guaviare	1.552	1.460	1.635	2,8
Putumayo-Caquetá	1.529	1.454	1.598	2,4
Orinoquía	1.441	1.371	1.513	2,5
Catatumbo	1.070	983	1.157	4,1
Pacífico	1.027	949	1.103	3,8
Todas la regiones	1.446	1.402	1.490	1,5

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

De acuerdo con el reporte de los cultivadores el número de cosechas al año fue de 4,3 que equivale a una cosecha cada 85 días. Se encontraron diferencias importantes entre la región de Meta-Guaviare que continúa presentando el reporte más alto con 6 cosechas por año (o cada 61 días) y el más bajo en la región Pacífico con 2,5 cosechas por año (o cada 146 días).

Tabla 2. Promedio regional del número de cosechas al año

Región	Numero promedio de cosechas (2006)	Coeficiente de variación (%CV)
Meta - Guaviare	6,0	0,4
Orinoquía	5,6	0,6
Catatumbo	5,3	2,7
Putumayo - Caquetá	3,5	1,0
Sur de Bolívar	3,3	1,2
Sierra Nevada	3,3	1,9
Pacífico	2,5	0,6
Todas la regiones	4,3	2,0

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

El rendimiento promedio anual de hoja de coca fresca para las regiones se calculó asumiendo que todas las cosechas durante el año eran equivalentes. El rendimiento obtenido se multiplica por el número promedio de cosechas. Los promedios regionales anuales fueron calculados a partir del rendimiento promedio por cosecha y del número de cosechas al año, son los siguientes:

Tabla 3. Cálculos para el promedio regional del rendimiento anual de la hoja fresca de coca

Región	Rendimiento anual promedio (Kg/Ha/año)	Rendimiento anual mínimo (Kg/Ha/ año)	Rendimiento anual máximo (Kg/Ha/ año)	Coeficiente de variación (%CV)
Meta - Guaviare	9.900	9.506	10.260	1,8
Orinoquía	8.552	8.152	8.934	2,3
Catatumbo	6.288	6.069	6.514	1,8
Putumayo - Caquetá	5.559	5.237	5.874	2,9
Sur de Bolívar	5.510	5.014	6.003	4,5
Sierra Nevada	4.840	4.604	5.076	2,5
Pacífico	2.705	2.488	2.924	4,1
Todas la regiones	6.343	6.018	6.666	2,6

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

RESULTADOS PRELIMINARES DE PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA, PASTA Y BASE

La producción potencial de hoja fresca de coca en Colombia para 2006, fue calculada multiplicando el rendimiento promedio anual de hoja fresca de coca por el área cultivada en coca para cada región. La producción potencial de hoja fresca de coca se estimó en 496.900 t.m.. Asumiendo un contenido de humedad de 57% se obtiene una producción total de 214.000 t.m. de hoja seca de coca. Debido a su alto rendimiento anual, la región Meta-Guaviare produce el 41% del total de hoja pero solamente representa el 26% del área cultivada en coca.

Tabla 4. Cálculo de la producción de hoja fresca de coca en 2006.

Región	Cultivos de coca (hectáreas)	Rendimiento anual (kg/ha/año)	Producción (toneladas)*	% del total en 2006
Meta-Guaviare	20.540	9.900	203.300	41%
Putumayo-Caquetá	17.221	5.559	95.700	19%
Sur de Bolívar	11.643	6.288	73.200	15%
Orinoco	6.829	8.552	58.400	12%
Pacífico	18.807	2.705	50.900	10%
Amazonia	1.905	5.559	10.600	2%
Catatumbo	488	5.510	2.700	1%
Sierra Nevada	437	4.840	2.100	0%
Total del país	78.000	6.343*	496.900	100%

Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

De la producción total de 496.900 t.m. de hoja de coca, alrededor de 142.500 t.m. fueron procesadas para obtener pasta de coca. Si se usa el índice de conversión de 1,63 kg de pasta de coca por tonelada de hoja procesada, la producción total de pasta se estima en 233 t.m., equivalente a 217 t.m. de base de cocaína, teniendo en cuenta que la proporción es de 93%.

El resto de los agricultores procesan directamente la base de cocaína o venden la hoja de coca en un total de 354.500 t.m.. Si se asume que la producción de hoja de coca vendida directamente por los

campesinos es procesada fuera de la finca hasta base de cocaína a la misma tasa de conversión de 1.52 kg por tonelada de hoja fresca, la cantidad total de cocaína estará estimada en 548 toneladas.

En general, la producción total de base de cocaína en Colombia procesada de pasta o directamente de la hoja de coca se estima para el año 2006 resulta de 765 toneladas métricas. Con base en esta cifra, las 765 t.m. de base de cocaína son equivalentes a 689 t.m. de hidrocloruro de cocaína o 585 t.m. de cocaína pura. Esto representa un rendimiento de 7.5 kg de cocaína pura por hectárea.

A partir de 2002, UNODC estima la producción de cocaína en Colombia basado en el promedio de los cultivos registrados en Diciembre del año anterior y Diciembre del año en curso. Este promedio se multiplica por el rendimiento estimado por hectárea lo que permite tener en cuenta que los lotes de coca se cosechan más de una vez en el año y las actividades de aspersión se realizan en varios meses del año. En este sentido, basados en un promedio de cultivos de coca de 82.000 hectáreas, el potencial de producción de cocaína pura en Colombia para 2006 se estima en 615 t.m.

El estudio del rendimiento de la hoja de coca realizado en 2005 en conjunto con el Gobierno de Colombia y UNODC y el estudio de actualización de 2006, contribuye a evaluar mejor la producción de cocaína en Colombia y ayuda a realizar ajustes a estimaciones anteriores. Permitió además entender mejor por qué el incremento de las incautaciones de cocaína informados a UNODC en los años recientes no condujeron al alza en los precios o a la disminución significativa en la pureza de la cocaína en los mercados de consumo de Estados Unidos y Europa.

Metodología de actualización de Rendimiento y Producción

PRODUCCION Y RENDIMIENTO

En el 2005, UNODC y el Gobierno Colombiano a través de la DNE contrató a la compañía privada Agricultural Assessments International Corporation (AAIC) para diseñar y conducir una encuesta para estimar el rendimiento de la producción de hojas verdes de coca, características generales del cultivo de coca y variables socio-económicas de los productores de coca. Se diseñó una muestra estratificada multi-etápica para conducir "pruebas de cosecha" en 746 parcelas pequeñas (5-9 m²) seleccionadas aleatoriamente desde 423 lotes de coca también seleccionados sistemáticamente y entrevistar a 1.300 productores de coca.

Para propósitos de actualización, se utilizó la alternativa de las técnicas de modelación multivariada, que están también basadas en la rigurosidad del método estadístico. En el 2006, se condujo una encuesta con una muestra, más pequeña para recolectar datos de las mismas variables de la encuesta 2005, con el fin de complementar las técnicas de modelación.

RENDIMIENTOS DE LA HOJA DE COCA

El diseño de muestreo de la encuesta 2006 fue el mismo utilizado en la encuesta 2005, seleccionando sistemáticamente en la primera etapa las Unidades Primarias de Muestreo (UPMs) o grillas de 1 km² con Probabilidad Proporcional al Tamaño (PPT) de sus áreas de coca; escogiendo también sistemáticamente en la segunda etapa solamente un lote de coca (Unidad Secundaria de Muestreo -USM-) con PPT de su área de coca desde cada UPM incluida en la muestra de primera etapa.

Se construyó en el terreno por parte del encuestador un conglomerado de cuatro productores de coca alrededor de los lotes de coca incluidos en la muestra de segunda etapa, para realizar las entrevistas.

Tabla 5. Tamaño de la muestra por región.

Región	Grilla de 1 km ² (UPMs)	Lotes de coca (USMs)	Cultivadores de coca en el conglomerado*
Putumayo-Caquetá	8	8	32
Catatumbo	8	8	32
Sur de Bolívar	8	8	32
Sierra Nevada	8	8	32
Orinoquia	8	8	32
Meta-Guaviare	8	8	32
Pacífico	8	8	32
Todas la regiones	56	56	224

*Cuatro cultivadores de coca por conglomerado - Catatumbo y Sur de Bolívar conforman la región Central

FORMULACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO

El modelo matemático formulado para estimar el rendimiento de la producción de coca en el 2006, se basó en las técnicas generales de la “minería de datos”, las cuales pertenecen al campo de la inteligencia artificial, y de la técnica específica conocida como “Classification And Regression Trees (CART)”.

El punto de partida fue el conjunto de variables (alrededor de 80) sobre prácticas agrícolas y datos socio-económicos, incluyendo también variables de fumigación, erradicación manual y meteorológicas (no recolectadas en la encuesta 2005, pero existentes en otras fuentes), las cuales estuvieron relacionadas con el rendimiento de la producción de hojas verdes de coca en el 2005. Este conjunto de variables fue utilizado en la formulación del modelo matemático para describir el rendimiento de la producción de hojas verdes de coca, específicamente aquel obtenido a través de la encuesta de “prueba de cosecha”. Por esta razón este rendimiento 2005 fue tomado como una variable dependiente del conjunto de variables independientes, que explicaron las condiciones requeridas para que el parámetro de interés (rendimiento) alcance un cierto nivel en el 2006.

Este modelo matemático supervisado fue usado para estimar el rendimiento de la producción de hojas verdes de coca en el 2006. En realidad, incluyendo en este modelo matemático las prácticas agrícolas, condiciones socio-económicas y de producción, todas ellas provenientes de la encuesta 2006 (muestra más pequeña que la del 2005) y los datos referentes a la fumigación, erradicación manual y aspectos meteorológicos provenientes de otras fuentes, se esperaba obtener como resultado, el rendimiento objetivo más probable de la producción de hojas verdes de coca a ser estimado bajo este contexto.

En realidad, siendo el rendimiento R una variable positiva sin valores extremos, entonces fue posible considerar que la misma seguía una distribución gama, y además, que su parámetro podía ser descrito con base en variables cuantificables del entorno donde era producido.

Este supuesto se estableció a través de la expresión matemática βX , donde X fue un conjunto de variables cuantificables independientes y β fue un vector de parámetros a ser estimados. Si μ fue el parámetro promedio de R, entonces se asumió que:

$$\log(\mu) = \beta X.$$

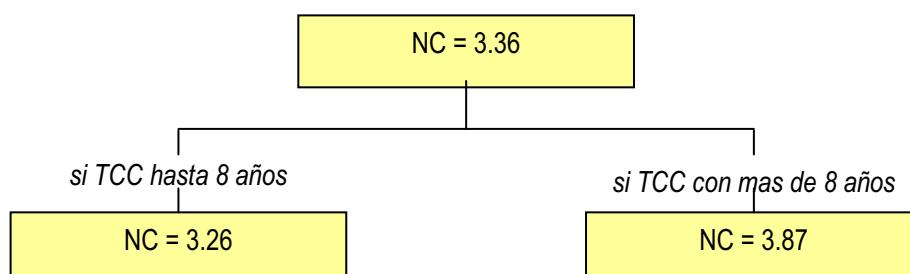
Este modelo tuvo variables categóricas y continuas. Por ejemplo, entre las primeras podía estar la variable del destino de la producción para elaborar base de coca o para la venta de hojas verdes de coca; o la variedad de coca. Entre las segundas, podían estar el tamaño del lote de coca, la edad de la plantación de coca, o el número de trabajadores contratados para el cultivo de la coca.

Por esta razón, el modelo matemático incluyó un rango amplio de variables sin ninguna restricción con respecto a sus tipos (categóricas o continuas). Además, el mecanismo utilizado para relacionar μ y βX fue la función logaritmo (**log**), la cual fue la función de enlace.

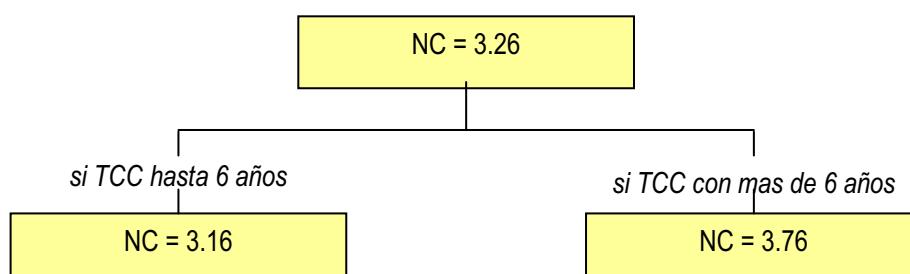
En el caso de una variable continua, el nivel de influencia que pudo tener en la variable dependiente fue evaluado profundamente. En realidad, si se usa el modelo propuesto, entonces, un parámetro único será asignado a través de todo el rango de valores disponibles de la variable continua, independientemente del valor que tome esta variable explicativa. Esto ha sido cuestionado tradicionalmente, en el sentido que el modelo de regresión podría cambiar de acuerdo a los valores que tome la variable continua, lo cual podría llevar a un cierto nivel de heterogeneidad en los datos. En realidad, sería ideal identificar la variabilidad del modelo de acuerdo a los valores de las variables continuas, de tal manera que el ajuste de los datos estaría más adaptado, lo cual llevaría a una mejor descripción del comportamiento de la variable dependiente. No existe este problema de cuestionamiento con las variables categóricas, dado que las mismas fueron modeladas independientemente.

Para resolver este problema con respecto a las variables continuas independientes, este estudio utilizó como estrategia de análisis, la construcción de árboles de regresión, que es un método no-paramétrico como las técnicas CART, las cuales construyen el árbol de regresión a través de la técnica de segmentación (partición). Entonces, cada segmento (partición) construido, produjo un modelo específico de regresión gama, el cual no siempre fue igual de un segmento a otro.

Para demostrar el problema de la heterogeneidad, se usó la modelación del número de Cosechas (**NC**) en la Sierra Nevada de Santa Marta. Entonces, se encontró que la variable explicativa independiente que tenía en cuenta las variaciones del **NH** fue la del Tiempo de Cultivo de Coca (**TCC**). Bajo esta consideración, se identificó dos grupos: el uno que tenía un **TCC** hasta 8 años y el otro que poseía un **TCC** de más de 8 años. Este resultado se presenta en la figura siguiente.

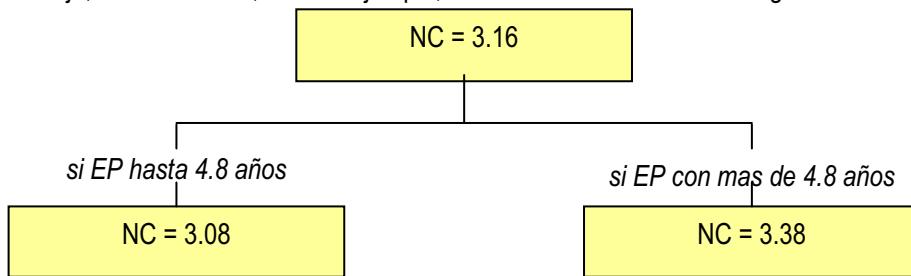


Este procedimiento permitió demostrar que el comportamiento del **NC** no se mantuvo a través de todo el rango de datos de esta variable continua (tiempo de cultivación de la coca), dado que cuando el número de segmentos fue construido con base en el comportamiento del **TCC**, se obtuvo diferentes niveles de **NC**. El procedimiento anterior fue aplicado nuevamente a los dos segmentos (particiones), encontrando que el segmento correspondiente a la condición “si **TCC** hasta 8 años” presentó diferencias en **NC**, y basado todavía en el **TCC**, como indica la siguiente figura.



Una reflexión sobre los segmentos (particiones) construidos, significó tener que considerar el comportamiento del **NC** relacionado con la condición “si **TCC** hasta 6 años”. Para este nuevo caso, la

Edad de la Plantación (EP) de coca fue importante, la cual fue discriminada en los niveles indicados en la figura de abajo, donde terminó, en este ejemplo, la construcción del árbol de regresión.



Como se mencionó anteriormente, el modelo matemático fue formulado con base en los datos de la encuesta 2005, obteniendo la expresión siguiente para cada segmento (partición) construida en el árbol de regresión, la cual siguió la aproximación del modelo lineal generalizado.

$$\log(\mu) = \beta_{2005} X,$$

donde β_{2005} representó las condiciones del 2005, pero, se supuso que se mantendría en el 2006.

Si los datos provenientes de la encuesta del 2006 y las variables de fumigación, erradicación manual y meteorología fueron X' , para cada segmento (partición) construido en el árbol de regresión, entonces, la estimación del rendimiento de la producción de hojas verdes de coca $\hat{\mu}$, fue:

$$\log(\hat{\mu}) = \beta_{2005} X',$$

Para mayor información:

UNODC Colombia
Calle 102 No. 17 A-61
Edificio Rodrigo Lara Bonilla
Bogotá, Colombia
TEL: +57 1 6467000
Fax: +57 1 6556010
www.unodc.org
www.unodc.org/colombia
www.biesimci.org
fo.colombia@unodc.org

Derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida parcial o totalmente de cualquier forma o por ningún medio incluyendo almacenamiento de información y sistemas de recuperación de datos sin autorización escrita de UNODC. Esto incluye la reproducción de fotos, parte(s) de texto, gráficas, tablas o mapas en revistas, periódicos o en versiones digitales, o para eventos públicos.