



**UNODC**

Oficina de las Naciones Unidas  
contra la Droga y el Delito



Gobierno de Colombia



# Colombia

## Monitoreo de Cultivos de Coca 2010

**Junio 2011**



**COLOMBIA**  
**Censo de Cultivos de Coca 2010**

**Junio de 2011**



**UNODC**

Oficina de las Naciones Unidas  
contra la Droga y el Delito



Gobierno de Colombia



*En Memoria de nuestros colegas del Proyecto de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC Bolivia, Iván Alfaro, Patricia Delgado, Mariela Moreno y Javier Campos; quienes ofrecieron su vida por un mundo libre de drogas el 5 de mayo de 2011 en el Valle de los Yungas (Estado Plurinacional de Bolivia).*

## AGRADECIMIENTOS

Las siguientes organizaciones e individuos contribuyeron con la realización del censo de cultivos de coca en Colombia para el 2010 y a la preparación del presente informe:

### **Gobierno de Colombia:**

Ministerio del Interior y de Justicia  
Dirección Antinarcóticos-Policía Nacional-DIRAN  
Ministerio de Defensa Nacional  
Ministerio de Relaciones Exteriores  
Dirección Nacional de Estupefacientes-DNE  
Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional  
Instituto Geográfico Agustín Codazzi

### **UNODC:**

Aldo Lale-Demoz, Representante en Colombia  
Hyarold Leonardo Correa, Coordinador técnico  
Orlando González, Experto en Procesamiento Digital  
Sandra Rodríguez, Experta en Procesamiento Digital  
Zully Sossa, Experta en Procesamiento Digital  
María Isabel Velandia, Experta en Procesamiento Digital  
Alfonso Zuluaga, Experto en Procesamiento Digital  
Martha Paredes, Experta en Investigación y Análisis  
Juan Carlos Parra, Ingeniero de Edición  
Oscar Espejo, Asistente de Ingeniería  
María Ximena Gualdrón, Asistente de Ingeniería  
Marye Saenz, Estadística  
Ana Donato, Química  
Juan Gabriel Rojas, Ingeniero de Procesamiento Digital  
Rafael Enrique Vargas Lara, Ingeniero de Procesamiento Digital  
Germán Andrés Clavijo Hincapié, Ingeniero de Procesamiento Digital  
Martha Luz Gutiérrez, Técnico en Apoyo Logístico e Investigación

Angela Me, Jefe, Sección de Estudios y Estadísticas, Viena.

Coen Bussink, Experto en Sensores Remotos y SIG, Sección de Estudios y Estadísticas, Viena

Martin Raitelhuber, Oficial de Programa, Sección de Estudios y Estadísticas, Viena.

Antoine Vella, Estadístico, Sección de Estudios y Estadísticas, Viena.

La implementación del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de UNODC para el año 2010 ha sido posible gracias a los aportes financieros de los gobiernos de Colombia, Alemania, Francia y la Unión Europea.

A menos que se especifique otra, todas las gráficas de este Informe tienen como fuente el Gobierno de Colombia dentro del contexto del Sistema de Monitoreo apoyado por UNODC.

Fotografías: UNODC/SIMCI a menos que se especifique otra.

ISSN – 2011-0596

## Abreviaturas

|               |  |
|---------------|--|
| \$            | Pesos colombianos  |
| Acción Social | Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional  |
| ADAM          | Áreas de Desarrollo Alternativo Municipal                                  |
| DANE          | Departamento Administrativo Nacional de Estadística                        |
| DEA           | Agencia Antidrogas de Estados Unidos                                       |
| DIRAN         | Dirección de Antinarcóticos-Policía Nacional                               |
| DNE           | Dirección Nacional de Estupefacientes                                      |
| DNP           | Departamento Nacional de Planeación  |
| GME           | Grupos Móviles de Erradicación   |
| IGAC          | Instituto Geográfico Agustín Codazzi                                       |
| INCODER       | Instituto Colombiano de Desarrollo Rural                                   |
| JIFE          | Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes                    |
| MIDAS         | Programa Mas Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible           |
| OEA           | Organización de los Estados Americanos                                     |
| PAC           | Productor Agropecuario de Coca   |
| PCI           | Programa Presidencial contra los cultivos ilícitos                         |
| PFGB          | Programa Familias Guardabosques  |
| PIB           | Producto Interno Bruto   |
| PMCI          | Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos                                 |
| PNCT          | Plan Nacional de Consolidación Territorial                                 |
| PONAL         | Policía Nacional   |
| SIMCI         | Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos                        |
| tm            | 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  |
| UPA           | Unidad Productora Agropecuaria   |
| UPAC          | Unidad Productora Agropecuaria con Coca                                    |
| UAESPNN       | Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales |

## TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN DE RESULTADOS</b>  | <b>8</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1. INTRODUCCION</b>  | <b>10</b> |
| <b>2. RESULTADOS</b>  | <b>11</b> |
| 2.1 CULTIVOS DE COCA  | 11        |
| Región andina   | 11        |
| Cultivo de coca en Colombia   | 16        |
| Análisis de la dinámica del cultivo de coca                                 | 17        |
| Deforestación por cultivos de coca.   | 22        |
| Análisis de la serie histórica regional                                     | 25        |
| Áreas de probables nuevos cultivos  | 44        |
| 2.2 PRODUCCIÓN DE HOJA DE COCA, PASTA Y BASE DE COCAÍNA                     | 46        |
| Producción potencial de hoja, base y cocaína                                | 51        |
| 2.3 PRECIOS   | 54        |
| Precios de hoja de coca   | 54        |
| Precios de la pasta básica  | 55        |
| Precios de base de cocaína  | 56        |
| Precios de cocaína  | 57        |
| Ingreso anual por hectárea cultivada de coca                                | 58        |
| 2.4 CULTIVOS DE AMAPOLA   | 60        |
| Producción de látex y heroína   | 61        |
| Precios de Látex y Heroína  | 62        |
| 2.5 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS RELACIONADOS                                 | 63        |
| 2.6 CULTIVOS ILICITOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ALTERNATIVO                 | 68        |
| Programas de desarrollo alternativo   | 68        |
| Cultivos de coca y el Programa Familias Guardabosques                       | 71        |
| 2.7 REDUCCION DE LA OFERTA  | 73        |
| Erradicación manual forzosa   | 73        |
| Aspersión aérea   | 76        |
| Plan Nacional de Consolidación Territorial                                  | 79        |
| Incautaciones   | 82        |
| <b>3. METODOLOGIA</b>   | <b>87</b> |
| 3.1 CULTIVOS DE COCA  | 87        |
| Evaluación de la precisión  | 98        |
| ANEXO 1: CORRECCIÓN EN HECTAREAS APLICADAS AL CENSO EN 2010                 | 100       |
| ANEXO 2: LISTA DE IMÁGENES DE SATÉLITE USADAS EN EL CENSO DE COCA 2010      | 101       |
| Anexo 3: AJUSTES A LA SERIE HISTÓRICA DE PRODUCCIÓN DE COCAÍNA EN COLOMBIA. | 102       |
| ANEXO 4: ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON BASE EN EL FACTOR DE PERMANENCIA.  | 105       |
| Anexo 5: CULTIVOS DE COCA EN TERRITORIOS INDÍGENAS, 2010                    | 107       |

## INDICE DE MAPAS

|   |    |
|---|----|
| Mapa 1. Densidad del cultivo de coca en la Región Andina, 2010                            | 12 |
| Mapa 2. Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2010                                    | 15 |
| Mapa 3. Distribución regional según la permanencia del cultivo de coca 2001-2010.         | 18 |
| Mapa 4. Cambios en la densidad del cultivo de coca en Colombia, 2009-2010                 | 20 |
| Mapa 5. Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2010                                    | 23 |
| Mapa 6. Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2009                                    | 23 |
| Mapa 7. Cultivos de coca en Colombia por regiones, 2006-2010                              | 24 |
| Mapa 8. Densidad de cultivos de coca en región Pacífico, 2010                             | 26 |
| Mapa 9. Densidad de cultivos de coca en la región Central, 2010                           | 28 |
| Mapa 10. Densidad de cultivos de coca en Putumayo-Caquetá, 2010                           | 30 |
| Mapa 11. Densidad de cultivos de coca en Meta-Guaviare, 2010                              | 32 |
| Mapa 12. Densidad de cultivos de coca en Orinoquía, 2010                                  | 34 |
| Mapa 13. Densidad de cultivos de coca en la región Amazonía, 2010                         | 36 |
| Mapa 14. Densidad de cultivos de coca en la Región Sierra Nevada, 2010                    | 38 |
| Mapa 15. Parques Nacionales y cultivos de coca en Colombia, 2010                          | 42 |
| Mapa 16. Rendimiento del cultivo de coca por región en Colombia, 2010                     | 45 |
| Mapa 17. Producción anual de hoja de coca por región                                      | 52 |
| Mapa 18. Presupuesto para el desarrollo alternativo y cultivos ilícitos en Colombia, 2010 | 67 |
| Mapa 19. Frontera agrícola y Programa de Familias Guardabosques en Colombia, 2010         | 70 |
| Mapa 20. Erradicación manual forzosa y cultivos de coca en Colombia, 2010                 | 72 |
| Mapa 21. Aspersión aérea y cultivos de coca en Colombia, 2010                             | 75 |
| Mapa 22. Cambios de densidad del cultivo de coca en el área PCIM en Colombia, 2010        | 78 |
| Mapa 23. Laboratorios clandestinos destruidos y cultivos de coca en Colombia, 2010        | 81 |
| Mapa 24. Incautación de drogas por departamento y cultivos de coca en Colombia, 2010      | 84 |
| Mapa 25. Imágenes satelitales utilizadas para el censo de cultivos de coca Colombia. 2010 | 88 |
| Mapa 26. Área de estudio distribuida por regiones y cultivos de coca en Colombia          | 94 |

## RESUMEN DE RESULTADOS – CENSO DE CULTIVOS DE COCA EN COLOMBIA, 2010

|   | 2009                            | Variación     | 2010                             |
|---|---------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Área con cultivos de coca <sup>1</sup><br>(aproximado en miles)                             | 73.000 hectáreas                | -15%          | 62.000 hectáreas                 |
| Área con cultivos de coca sin ajuste<br>(aproximado en miles)                               | 68.000 hectáreas                | n.a.          | 57.000 hectáreas                 |
| Región Pacífico   | 27.022 hectáreas                | -5%           | 25.681 hectáreas                 |
| Región Central  | 18.048 hectáreas                | -15%          | 15.308 hectáreas                 |
| Región Meta-Guaviare  | 13.128 hectáreas                | -34%          | 8.710 hectáreas                  |
| Región Putumayo-Caquetá   | 9.618 hectáreas                 | -23%          | 7.363 hectáreas                  |
| Región Amazonía   | 1.313 hectáreas                 | 15 %          | 1.505 hectáreas                  |
| Región Orinoquía  | 3.658 hectáreas                 | -18%          | 2.990 hectáreas                  |
| Región Sierra Nevada  | 351 hectáreas                   | -27%          | 255 hectáreas                    |
| Producción potencial de cocaína <sup>1</sup>  | n.d.                            |               | 350 tm                           |
| Producción potencial de cocaína   | 410 tm                          | -19%          | 330 tm                           |
| Precio promedio de la cocaína   | US\$2.147/kg<br>\$ 4.587.000/kg | 13,6%<br>0,8% | US\$ 2.439/kg<br>\$ 4.623.000/kg |
| Acumulado de aspersión aérea de coca  | 104.771 hectáreas               | -2.7%         | 101.940 hectáreas                |
| Erradicación Manual Forzosa de coca   | 60.544 hectáreas                | -27,6%        | 43.690 hectáreas                 |
| Incautaciones de cocaína  | 203.416 kg                      | -19%          | 164.808 kg                       |
| Incautación de heroína  | 732 kg                          | -54%          | 337 kg                           |
| Laboratorios ilegales destruidos <sup>2</sup>   | 2.888                           | -8,2%         | 2.651                            |
| Valor Total de la producción de la hoja de coca y sus derivados en finca                    | US\$ 496 millones               | -10,7%        | US\$ 443 millones                |
| En porcentaje del PIB <sup>3</sup>  | 0.2%                            | -             | 0,2%                             |
| En porcentaje de PIB del sector agrícola  | 3%                              | -             | 3%                               |
| Número de hogares involucrados en el cultivo de coca <sup>1</sup>                           | 56.910 hogares                  |               | 63.660                           |
| Ingreso promedio anual bruto por persona de la producción de hoja y pasta/base <sup>4</sup> | US\$2.120                       | -20,2%        | US\$1.427                        |
| Área con cultivos de amapola  | 356 hectáreas                   | -4,2          | 341 hectáreas                    |
| Potencial de producción de látex de amapola   | 11 tm                           | -             | 11 tm                            |
| Potencial de producción de heroína  | 1 tm                            | -             | 1 tm                             |
| Precio promedio del látex de amapola en el sitio de producción                              | US\$ 358/kg                     | 52,2%         | US\$ 545/kg                      |
| Precio promedio de la heroína   | US\$ 9.993/kg                   | 7.9%          | US\$ 10.786/kg                   |

<sup>1</sup> Valores ajustados por el factor de lotes menores a 0.25 hectáreas.

<sup>2</sup> Incluye laboratorios de cocaína, infraestructuras de producción de pasta y base de cocaína.

<sup>3</sup> PIB del año según el gobierno de Colombia (DANE).

<sup>4</sup> Este ingreso no tiene en cuenta los costos de producción.

## RESUMEN EJECUTIVO

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. A partir de 2001 se han realizado censos anuales que cubren la totalidad del territorio colombiano; este informe presenta los resultados del censo de coca para el año 2010.

La metodología empleada por el Proyecto está basada en la interpretación de imágenes de satélite de resolución media y verificación de campo. Con esta verificación se edita la interpretación de oficina y se calcula la extensión de cultivos de coca; para las áreas sin información en las imágenes por nubosidad u otros factores, se estiman correcciones basadas en criterios de proximidad. Teniendo en cuenta que los cultivos de coca en Colombia tienden a ser cada vez más pequeños, en 2010 se agregó un ajuste para mejorar la detección de lotes menores a un cuarto de hectárea. Este ajuste afecta la comparabilidad pero mejora la estimación.

Los resultados del censo muestran que en Diciembre de 2010, Colombia tenía 62.000 hectáreas sembradas de coca distribuidas en 23 de los 32 departamentos del país. Esto representa una reducción de 11.000 hectáreas (-15%) comparado con el 2009, con lo cual nuevamente se alcanza el nivel más bajo del cultivo de coca en lo que va corrido del siglo.

Al igual que en el periodo anterior, las reducciones más importantes entre 2009 y 2010 sucedieron en regiones alta concentración de cultivos de coca Meta-Guaviare (-34%) y Central (-18%). La mayor parte del área cultivada (77%) sigue concentrada en ocho departamentos: Nariño, Cauca, Guaviare, Antioquia, Putumayo, Córdoba, Bolívar y Chocó. Vale la pena destacar la importante reducción en los núcleos "tradicionales" que contrasta con la aparición de nuevas zonas afectadas. En efecto, los departamentos de Córdoba y Chocó, con una corta "tradición" en cultivos de coca, ingresan en 2010 a la lista de los 8 departamentos más afectados por cultivos de coca.

Entre 2009 y 2010, el Gobierno de Colombia informó la erradicación manual de 43.792 hectáreas de coca y la aspersión de 101.940 hectáreas. El total de la erradicación (manual y aspersión aérea) suma 145.732 hectáreas en 2010, un 12% menos que en el año anterior. De igual manera, en 2010 se invirtieron \$20.000 millones en proyectos de desarrollo alternativo y el programa Familia Guardabosques benefició a 14.620 familias con un aporte entregado que asciende a \$ 20.783 millones de pesos. El Plan de Consolidación de la Macarena invirtió \$421.532 millones entre el 2007 y el 2010.

UNODC/SIMCI realiza estudios de producción y rendimientos de la hoja de coca desde 2005. Los resultados obtenidos hasta ahora, muestran una reducción de la capacidad de los lotes de coca para producir hoja de coca. La estimación realizada en 2010 en el núcleo Orinoco confirmó la tendencia. Esto, sumado a que las reducciones en área fueron mayores en los núcleos más productivos, incidió en que para 2010 la reducción en la producción (-19%) sea mayor que la reducción en el área (-15%). En este año la producción total de cocaína sumó 350 toneladas.

En el sitio de producción, el mercado de hoja de coca y sus derivados tiene un valor bruto de US\$ 443 millones, equivalente al 0,2% del PIB de 2010 o el 3% del PIB del sector agrícola. Debe tenerse en cuenta que estos valores no consideran los costos de herbicidas, pesticidas, fertilizantes y salarios. El estudio del rendimiento de la hoja de coca de 2010 también permitió estimar que el número total de hogares involucrados en el cultivo de coca es de 63.660 (sin incluir población flotante). Estos valores representan un ingreso anual bruto derivado del cultivo de coca por hogar de US\$ 6.950, equivalente a un ingreso bruto per cápita de US \$1.427. Como comparación, el PIB per cápita en Colombia fue estimado en aproximadamente US \$5.630 en 2010.

## 1. INTRODUCCION

Los objetivos del Programa de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (PMCI) incluyen establecer metodologías para recolección y análisis de datos con el objeto de 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 estos 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, Estado Plurinacional de Bolivia y Perú para coca, Afganistán, Laos y Myanmar para amapola y Marruecos para marihuana; recientemente UNODC ha iniciado el monitoreo de cultivos de coca en Ecuador.

UNODC apoya el monitoreo de cultivos de coca desde 1999 y ha producido once censos anuales basados en el análisis de imágenes de satélite. En los dos primeros censos (1999 y 2000) no se evaluó la totalidad del país, pero a partir de 2001 amplió su cobertura a la totalidad del territorio nacional con el fin de asegurar el monitoreo de la posible expansión de los cultivos ilícitos.

En agosto de 2010, UNODC firmó un acuerdo con el Gobierno colombiano para continuar y ampliar los trabajos de monitoreo y análisis y asegurar la sostenibilidad del proyecto hasta el 2014. En este contexto, se mantiene la solicitud al proyecto SIMCI para llevar a cabo tareas adicionales en el marco de una aproximación integrada al análisis del problema de droga en Colombia con énfasis en lo regional, el marco de monitoreo incluye áreas especiales tales como ecosistemas frágiles, Parques Nacionales Naturales, Territorios Indígenas, expansión de la frontera agrícola, procesos de deforestación y además proveer apoyo directo a los programas de desarrollo alternativo, Plan Nacional de Consolidación Territorial -PNCT y Familias Guardabosques que ejecuta el gobierno de Colombia.

El proyecto se apoya en un grupo interinstitucional a cargo de asegurar la transferencia y adopción de las tecnologías en las instituciones nacionales beneficiarias. SIMCI es un proyecto conjunto entre UNODC y el Gobierno colombiano, representado por el Ministerio del Interior y de Justicia, la Dirección Nacional de Estupefacientes -DNE y la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional. La contraparte nacional es el Ministerio del Interior y de Justicia, Presidente del Consejo Nacional de Estupefacientes.

El proyecto está dirigido por un coordinador técnico y constituido por los siguientes ingenieros y técnicos: Cinco expertos en procesamiento digital, un ingeniero de campo, un ingeniero en edición cartográfica, un especialista en análisis e investigación, un estadístico, un químico, dos asistentes de ingeniería, y un técnico en logística y base de datos. En 2010 se incorporaron tres ingenieros en procesamiento digital para apoyar las estimaciones intermedias anuales entre las fechas de corte de cada censo y realizar estudios regionales de línea base. El equipo está acompañado en forma permanente por técnicos de la DIRAN y Parques Nacionales Naturales. SIMCI apoya estudios e investigaciones del Gobierno de Colombia y de diferentes instituciones académicas nacionales e internacionales y facilita, además del 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, varias ONG lo mismo que otras agencias y proyectos del Sistema de Naciones Unidas en Colombia y en el extranjero.

SIMCI 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 Universidades de: BOKU en Viena-Austria; Zaragoza en España; Harvard, Michigan y Princeton en Estados Unidos; Los Andes, Nacional, Distrital y otras Universidades en Colombia.

## 2. RESULTADOS

### 2.1 Cultivos de coca

#### *Región andina*

El cultivo global de coca estimado para el 2010 se basa en la cifra del 2009 para el Estado Plurinacional de Bolivia y las cifras del 2010 para Colombia y Perú. La cifra de cultivo de coca del 2010 para el Estado Plurinacional de Bolivia no estaba disponible aún en el momento de impresión del presente informe. En el 2010, la superficie total dedicada al cultivo de coca disminuyó un 6%, debido principalmente a una reducción en Colombia que no fue contrarrestada por el incremento en Perú, tendencia que se viene presentando desde el 2007.

A pesar que el cultivo de coca es un cultivo permanente, el área cultivada con coca es dinámica y es difícil determinar la cantidad exacta de área cultivada en cualquier momento específico o dentro de un año dado. Hay varias razones para esto: plantaciones nuevas, abandono de los campos, reactivación de campos previamente abandonados, erradicación manual y aspersión aérea. Hay diferentes métodos para medir el área de cultivo de coca, los cuales pueden ser afectados por alguno o por todos los factores anteriores.

Cabe resaltar, que los sistemas nacionales de monitoreo apoyados por UNODC en estos tres países han desarrollado diferentes formas de abordar el reto de medir la dinámica del cultivo de coca, dependiendo de: factores específicos de cada país, la disponibilidad de información auxiliar sobre la erradicación, así como las consideraciones prácticas y financieras; si bien este enfoque ayuda a ajustar los sistemas de seguimiento a las especificidades de cada país, también limita la comparabilidad de la superficie de cultivo entre los países.

Por ejemplo, en el Estado Plurinacional de Bolivia y Perú, la superficie estimada a partir de imágenes satelitales representa la situación del cultivo de coca en la segunda mitad del año, en Colombia en cambio, la estimación del área se realiza utilizando una fecha de corte al final del año (31 de diciembre).

Sin embargo, para una mejor estimación de la producción de hoja de coca y del potencial de cocaína, es necesario medir el área productiva lo cual solo es posible determinando el período del año en que los cultivos fueron productivos antes de ser erradicados o abandonados, requiriendo para ello información adicional y precisa sobre la dinámica de los campos de coca durante el año.

Se están realizando esfuerzos en los tres países para mejorar los cálculos de producción de cocaína y los conceptos de área neta y área productiva son una parte importante de ese proceso.

Tabla 1. Cultivos de coca en la región Andina en hectáreas

| País                            | 2001           | 2002           | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Estado Plurinacional de Bolivia | 19.900         | 21.600         | 23.600         | 27.700         | 25.400         | 27.500         | 28.900         | 30.500         | 30.900         | 30.900*        |
| Colombia <sup>(a)</sup>         | 144.800        | 102.000        | 86.000         | 80.000         | 86.000         | 78.000         | 99.000         | 81.000         | 68.000         | 57.000         |
| Colombia <sup>(b)</sup>         |                |                |                |                |                |                |                |                | 73.000         | 62.000         |
| Perú                            | 46.200         | 46.700         | 44.200         | 50.300         | 48.200         | 51.400         | 53.700         | 56.100         | 59.900         | 61.200         |
| <b>Total</b>                    | <b>210.900</b> | <b>170.300</b> | <b>153.800</b> | <b>158.000</b> | <b>159.600</b> | <b>156.900</b> | <b>181.600</b> | <b>167.600</b> | <b>158.800</b> | <b>149.100</b> |

\*Cifra para 2009, debido a falta de disponibilidad de la cifra de 2010 para Bolivia en el momento de imprenta.

(a) Áreas sin ajuste de campos pequeños (menores a 0.25 ha)

(b) Áreas con ajuste de campos pequeños (menores a 0.25 ha)

# Densidad de cultivos de coca en la Región Andina, 2010



Fuente: Sistemas nacionales de monitoreo apoyados por UNODC - Gobiernos de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú  
Los límites políticos y los nombres utilizados en este mapa no implican la aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas

En Colombia, el tamaño promedio de los campos de coca se redujo de 2 ha en el año 1999 a cerca de 0.7 - 0.9 ha desde el 2006, evidenciándose una creciente proporción de parcelas pequeñas de coca difícilmente identificables en las imágenes satelitales empleadas actualmente. En consecuencia, se ha realizado un estudio empleando imágenes de alta resolución para determinar la proporción de cultivos de coca en campos cuyo tamaño es menor a 0.25ha (tamaño mínimo para mantener la confiabilidad en las imágenes empleadas), determinando un factor de ajuste que permite la inclusión de los campos pequeños. El resultado es una cifra de 62,000 ha (11,000 ha menos respecto al año anterior).

La reducción de cultivos de coca se registró en todas las principales regiones del país. La región del Pacífico continúa siendo la región con mayor extensión, representando el 42% del total nacional, seguido por la región Central y Meta-Guaviare que representan el 25% y 14% respectivamente.

En Perú, la extensión de cultivo de coca se incrementó a 61,200 ha (1,300ha más respecto al año anterior), lo que indica una situación estable en términos generales. Sin embargo, al interior del país se observaron cambios significativos. El Alto Huallaga por ejemplo, que fue la zona con mayor extensión de cultivos de coca en los últimos años, registró una fuerte reducción de casi 4,500ha, debido a la intensa erradicación; por el contrario el valle del río Apurímac - Ene registró un aumento significativo de más de 2,200 ha, convirtiéndose en la zona con mayor extensión. Otras zonas en crecimiento intenso fueron Palcazú-Pichis-Pachitea (59%) y Maraón, Putumayo y la cuenca del Amazonas que aumentaron (90%) contribuyendo al crecimiento general. Otras áreas de cultivos como Aguativa e Inambari-Tambopata, que habían tenido un incremento significativo en el área con coca en los últimos años, se mantuvieron relativamente estables.

### *Producción potencial*

Debido a la continua revisión de los factores de conversión, no hay una cifra puntual mundial del nivel de producción potencial de cocaína para los años 2009 y 2010. Dada esta incertidumbre sobre el nivel de la producción potencial de cocaína total y la comparabilidad de las estimaciones entre los países de la región, las cifras para estos dos últimos años se estima en rangos (842 – 1,111 TM y 786 – 1,054 TM respectivamente) <sup>5</sup>. Existen indicios de que los traficantes han encontrado la manera de mejorar la eficiencia de los laboratorios clandestinos en la extracción del alcaloide cocaína de las hojas de coca; lo cual, sumado a los altos niveles de incautación en todo el mundo, apoya la hipótesis de que la producción mundial de cocaína podría ser superior a la estimada. Actualmente, UNODC en cooperación con los Estados Miembros está revisando los factores de conversión de hoja de coca a cocaína, así como los rendimientos de hoja de coca y la estimación de la superficie neta productiva. Pero se necesita mayor investigación para establecer datos comparables para todos los componentes empleados para la estimación de la producción potencial de cocaína.

La falta de mediciones precisas sobre la eficiencia de los laboratorios en los distintos países aumenta el nivel de incertidumbre, pero no afecta a la tendencia, que muestra una clara disminución en la producción mundial de cocaína desde el año 2007. Un estudio reciente (PRELAC)<sup>6</sup>, realizado conjuntamente por UNODC y los gobiernos de los países con presencia de cultivo de coca confirmaron que la eficiencia de los laboratorios ha mejorado, e indicó que los traficantes en el Estado Plurinacional de Bolivia y Perú ya pueden haber alcanzado niveles de eficiencia comparables a Colombia.

La producción de cocaína en Perú se ha incrementado desde el 2005 debido a un aumento en el área cultivada con coca. Por otra parte, la información sobre los rendimientos de hoja de coca datan del año 2004, y para algunas pequeñas zonas productoras, que experimentaron aumentos significativos en el área cultivada con coca en los últimos años; no hay disponibilidad de información específica sobre rendimientos de la hoja de coca.

<sup>5</sup> Hay más información sobre los factores de conversión disponible en el *Informe Mundial de Drogas 2010* (p. 249 ff.).

<sup>6</sup> PRELAC (*Prevención del Desvío de Sustrancias Precursoras de Drogas en América Latina y el Caribe*) es un proyecto financiado por la Comisión Europea e implementado por UNODC y los Gobiernos en América Latina y el Caribe. Dentro de este marco, varios estudios analizaron los métodos de conversión de hoja de coca en cocaína. Para mayor información, ver <http://www.prelac.org>

Existen desafíos adicionales en relación con los cálculos del rendimiento de campos de coca nuevos o reactivados, en en contraposición a los cultivos maduros y bien mantenidos, como también sobre los efectos de la presión continua de la erradicación. Como se anotó antes, existen indicios de que el nivel de producción de cocaína en Perú podría ser más alto que el estimado anteriormente, debido a mejoras en la eficiencia de los laboratorios, pero se necesita más investigación para mejorar el estimado de cocaína para el país, por tal motivo no hay una cifra de producción de cocaína en Perú.

La producción de cocaína en Colombia disminuyó a 350TM en 2010. La caída desde el 2005 es el resultado de una reducción en el área cultivada con coca y una reducción de los rendimientos de hoja de coca.

Puede asumirse que, siguiendo la tendencia del cultivo, la producción de cocaína en el Estado Plurinacional de Bolivia aumentó entre 2005 y 2009. Las cifras de 2010 no estaban disponibles en el momento en que se imprimió este Informe. Hay indicios de que aproximadamente desde el 2007, laboratorios clandestinos en el Estado Plurinacional de Bolivia se han beneficiado de una transferencia de conocimiento por parte de laboratorios clandestinos en Colombia. Los laboratorios que usan el método 'Colombiano' son mucho más eficientes extrayendo cocaína de las hojas de coca. Se necesita más investigación para comprender mejor la eficiencia actual de los laboratorios clandestinos en el Estado Plurinacional de Bolivia. Debido a la incertidumbre existente no hay un estimado de producción de cocaína en el Estado Plurinacional de Bolivia para el 2010.



*Valle de los Yungas  
Cultivos de coca en el Estado Plurinacional de Bolivia*



*Cultivos de coca en Perú  
Valle de los ríos Apurímac - Ene*



*Cultivos de coca en Colombia  
Pacífico Colombiano*

# Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2010



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.

**Cultivo de coca en Colombia**

El área sembrada con coca en Colombia con fecha de corte 31 de diciembre de 2010 es 62.000 hectáreas. Para el 2010 se incorporó una estimación (+4.908 hectáreas) asociada con la presencia de lotes pequeños (ver página 96); esto hace que la cifra de 62.000 hectáreas no sea completamente comparable con la serie histórica, ya que los datos de la serie histórica no están ajustados. La cifra del 2010 sin ajuste corresponde a 57.000 hectáreas. La siguiente tabla muestra el área sembrada con y sin ajuste en 2009 y 2010.

Tabla 2. Área sembrada con ajuste y sin ajuste 2009-2010

| Departamento       | Censo 2009 |          | Censo 2010 |          |
|--------------------|------------|----------|------------|----------|
|                    | Sin ajuste | Ajustado | Sin ajuste | Ajustado |
| Nariño             | 16.428     | 17.639   | 14.671     | 15.951   |
| Cauca              | 6.144      | 6.597    | 5.434      | 5.908    |
| Guaviare           | 8.323      | 8.660    | 5.427      | 5.701    |
| Antioquia          | 4.554      | 5.096    | 4.604      | 5.350    |
| Putumayo           | 5.316      | 5.633    | 4.785      | 4.785    |
| Córdoba            | 2.782      | 3.113    | 3.347      | 3.889    |
| Bolívar            | 4.777      | 5.346    | 2.860      | 3.324    |
| Chocó              | 1.666      | 1.789    | 2.904      | 3.158    |
| Meta               | 4.295      | 4.469    | 2.864      | 3.008    |
| Vichada            | 3.139      | 3.228    | 2.666      | 2.743    |
| Caquetá            | 3.760      | 3.985    | 2.578      | 2.578    |
| Norte de Santander | 2.714      | 3.037    | 1.626      | 1.889    |
| Vaupés             | 351        | 395      | 638        | 721      |
| Santander          | 953        | 1.066    | 580        | 673      |
| Valle              | 929        | 997      | 611        | 665      |
| Guainía            | 538        | 606      | 394        | 446      |
| Amazonas           | 277        | 312      | 299        | 338      |
| Arauca             | 418        | 430      | 240        | 247      |
| La Guajira         | 163        | 182      | 115        | 134      |
| Magdalena          | 151        | 169      | 104        | 121      |
| Boyacá             | 182        | 204      | 90         | 105      |
| Caldas             | 166        | 186      | 39         | 46       |
| Cundinamarca       | -          | -        | 28         | 32       |
| Total              | 68.025     | 73.139   | 56.905     | 61.813   |
| Total redondeado   | 68.000     | 73.000   | 57.000     | 62.000   |

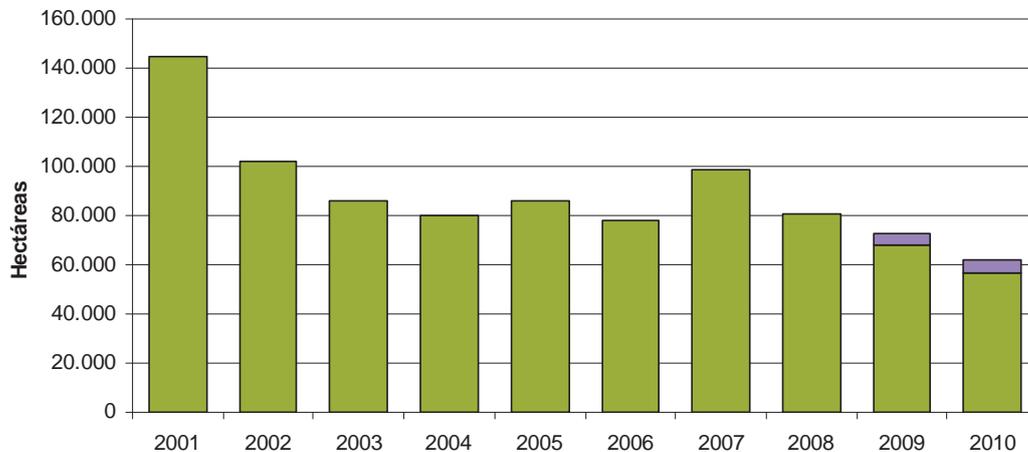
En el periodo 2009 - 2010, el área total de cultivos de coca se redujo en Colombia con lo cual se mantiene la tendencia a la reducción iniciada en el periodo 2007 - 2008. Esta disminución representa el 15% y constituye el nivel de cultivos de coca más bajo desde que UNODC mide este fenómeno. Es importante señalar que los cultivos de coca detectados en el censo de 2010 ocuparon el 1.6 % del total de la tierra cultivable en Colombia.

En forma similar a los censos realizados a partir del 2001, este censo representa la situación de los cultivos de coca a 31 de Diciembre de 2010. El censo cubre todo el país y detectó cultivos de coca en 23 de los 32 departamentos; en 15 de ellos se reporta reducción del área sembrada, en cuatro incremento, en tres estabilidad y uno (Cundinamarca) regresa a la lista luego de haber salido en 2009.

Las reducciones más importantes entre 2009 y 2010 se presentaron en los departamentos de Guaviare (-2.967 hectáreas) al oriente del país y Bolívar (-2.127 hectáreas) en la región Central. La reducción en el área sembrada con cultivos de coca en Guaviare corresponde al 32% de la reducción en 2010. Luego de un fuerte incremento en 2009 el departamento retoma la tendencia a la reducción que se venía presentando desde 2004. En 2010 se alcanza el nivel más bajo de cultivos desde que UNODC hace mediciones.

Cuatro departamentos reportaron incremento del área sembrada con coca, Chocó (+1.402 hectáreas), Córdoba (+618 hectáreas), Vaupés (+ 358 hectáreas) y Antioquia (+333). Es necesario destacar el continuo crecimiento de los cultivos de coca en el departamento de Chocó, donde el área que existía en 2004 se ha ampliado 9 veces.

Figura 1. Cultivos de Coca en Colombia, 1999 – 2010\*



\*Los datos en color púrpura representan los valores ajustados por lotes menores a 0,25 hectáreas.

Entre las acciones realizadas en Colombia para reducir los cultivos de coca se encuentra que durante el 2010 se erradicaron manualmente 43.690 hectáreas de cultivos de coca, este nivel de erradicación es menor en 51.939 hectáreas al record de 95.731 hectáreas alcanzado en 2008. La aspersión aérea de los cultivos de coca se mantuvo en niveles similares a los de 2009 y pasó de 104.771 hectáreas en 2009 a 101.940 hectáreas en 2010.

Además, se invirtió en 2010 alrededor de \$20.000 millones en proyectos de desarrollo alternativo, con aportes de Acción Social y de cooperación internacional que provienen en su mayoría de la Agencia Presidencial para el Desarrollo Internacional-USAID (Programas ADAM, MIDAS y ACDI-VOCA) que trabaja en coordinación con Acción Social para apoyar los esfuerzos del Gobierno nacional en la política del desarrollo alternativo. El Plan de Consolidación de la Macarena tiene inversiones acumuladas a 2010 de \$421.532 millones. El programa Familia Guardabosques benefició en 2010 a 14.620 familias con un aporte entregado de \$20.783 millones de pesos.

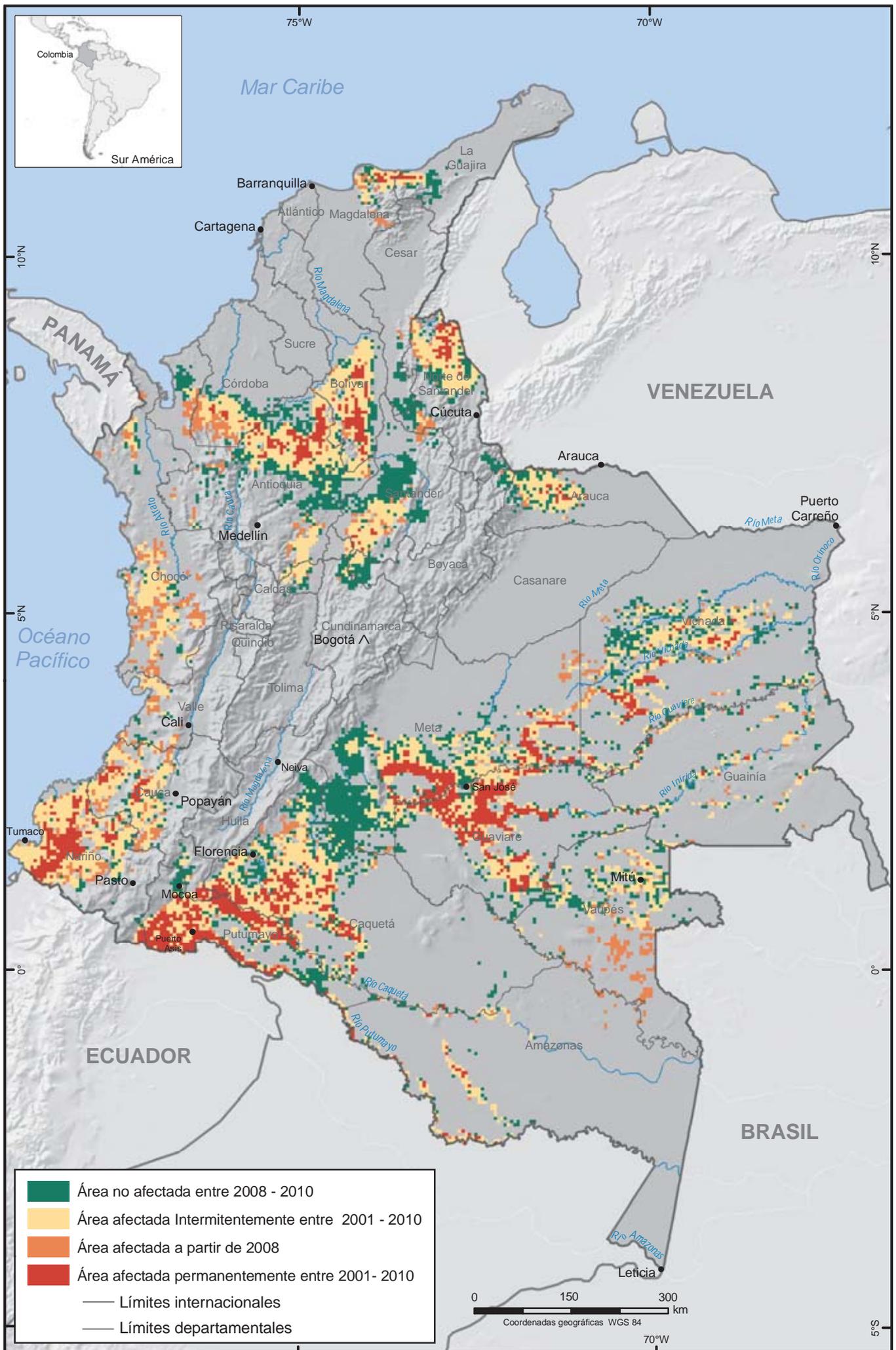
### *Análisis de la dinámica del cultivo de coca*

La dinámica espacial de la serie 2001-2010 muestra dos aspectos relevantes: la reducción progresiva del tamaño del lote de coca y la estabilidad de las zonas del cultivo.

La reducción del tamaño promedio del lote ha sido progresiva en la última década desde 2,05 hectáreas hasta 0,56. Entre 2001 y 2005, el tamaño se mantuvo superior a una hectárea; a partir del 2006 el tamaño promedio se reduce y estabiliza alrededor de 0,60 hectáreas. Esta reducción es una de las estrategias de los cultivadores para evitar las acciones de control.

A pesar de la reducción del área sembrada con coca, las zonas geográficas con mayor concentración de cultivos siguen siendo las mismas desde el 2001. La estabilidad geográfica de las zonas del cultivo presenta una dinámica de recurrencia de lotes antiguos y de aparición de lotes nuevos en espacios muy cercanos a la zona de influencia de los cultivos de coca.

# Distribución regional de la permanencia de los cultivos de coca, 2001-2010



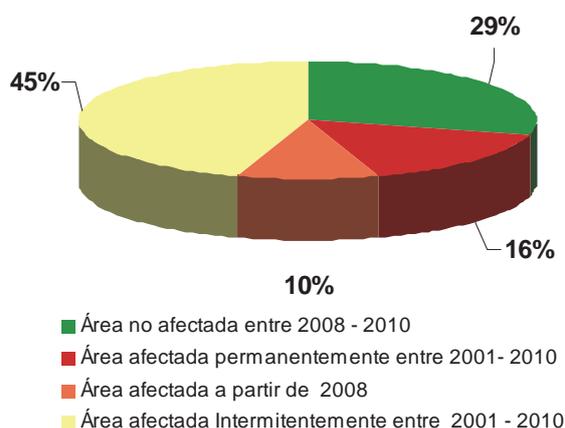
Fuente:  
Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

El análisis multitemporal del cultivo de coca compara la posición de los lotes en el periodo 2009-2010 por lo cual, la definición de lotes “abandonados” o “nuevos” se refiere exclusivamente a este periodo. Al finalizar el 2010 el 26% del área cultivada estaba en el mismo sitio que al comienzo del año y por tanto se considera “estable”; el 18% reemplazó bosques primarios y por lo tanto se consideran “nuevos”; el 56% restante reemplazó otros tipos de vegetación tales como pastos o suelo desnudo. Vale la pena destacar que el 36% de los cultivos ya había sido reportado con coca antes de 2009.

Tabla 3. Lotes de coca nuevos y estables en 2010

|                  | Área Estable 2009-2010 | Nuevas áreas en 2010    |                                     |                                  | Total  |
|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------|
|                  |                        | Bosque Primario en 2009 | Otro tipo de vegetación 2009        |                                  |        |
|                  |                        |                         | Sin coca identificada antes de 2010 | Cultivada con coca antes de 2009 |        |
| Área (hectáreas) | 15.982                 | 11.050                  | 12.117                              | 22.664                           | 61.813 |
| Porcentaje       | 26%                    | 18%                     | 20%                                 | 36%                              | 100%   |

En el análisis de la dinámica de las áreas, indica que el 37% del área ha estado permanentemente afectado en los últimos tres años (2008 al 2010), principalmente en las regiones Pacífico y Putumayo-Caquetá.

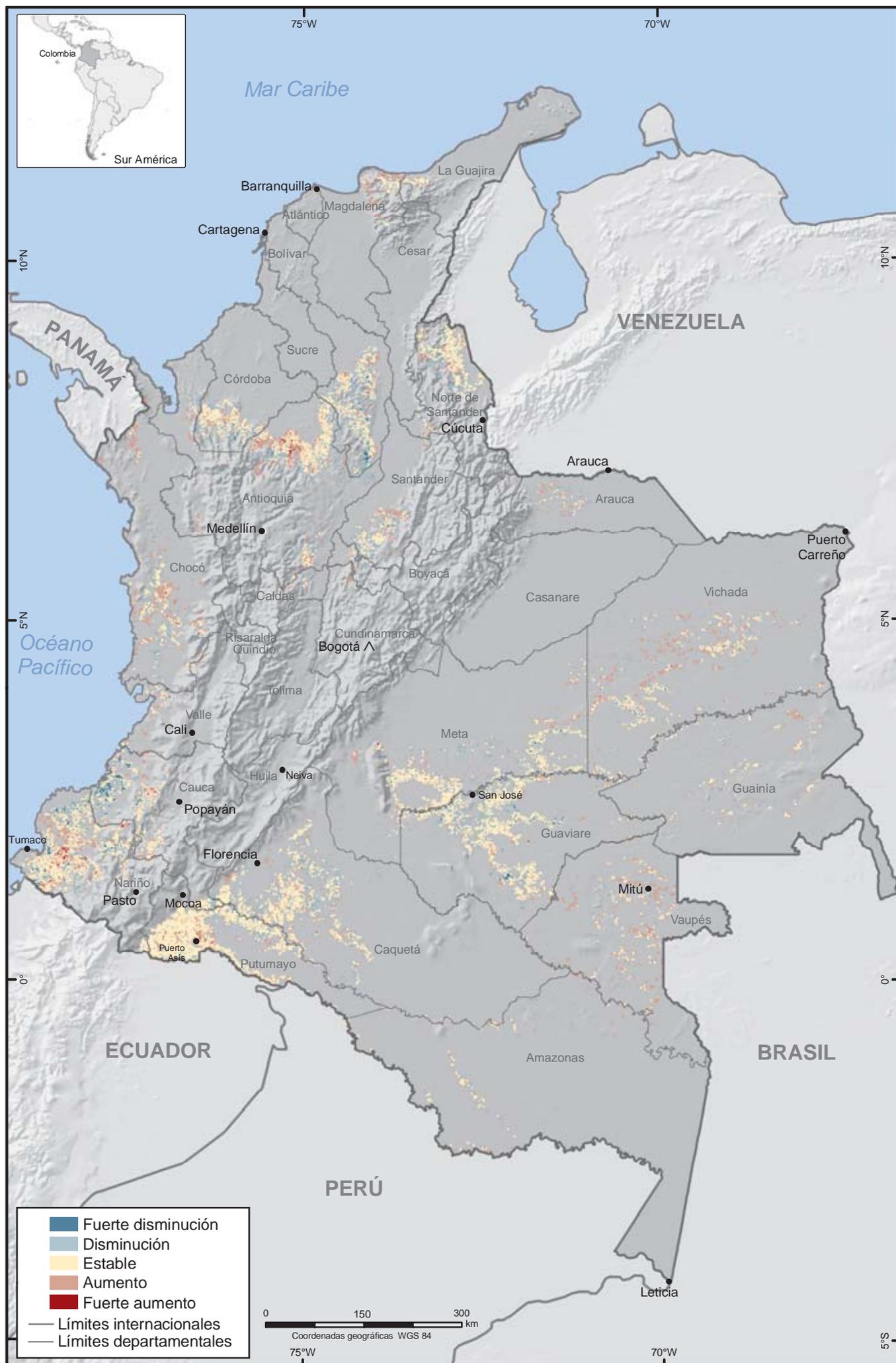


El 16% de área se mantiene afectada permanentemente desde el 2001; el 29% se mantiene sin coca en los últimos tres años, principalmente en las regiones Meta-Guaviare y Central; el 10% se considera área nueva (apareció después del 2007) y representa la expansión del fenómeno, esto es particularmente notorio en pacífico. El 45% del área afectada es intermitente; es decir, áreas con cultivos de coca que aparecen y desaparecen en algún año de la serie; esta tendencia es menor en las regiones de Sierra Nevada y Norte de Santander. Las anteriores distribuciones se presentan en el mapa generalizado de distribución regional según la permanencia del cultivo de coca.

Tabla 4. Distribución regional de la permanencia del cultivo de coca (2001-2010)

| Región             | Total           |            | Área no afectada del 2008 al 2010 |             | Área afectada permanente del 2001 al 2010 |              | Área afectada a partir del 2008 |             | Área afectada intermitente del 2001 al 2010 |             |
|--------------------|-----------------|------------|-----------------------------------|-------------|---|--------------|---------------------------------|-------------|---|-------------|
|                    | km <sup>2</sup> | %          | km <sup>2</sup>                   | %           | km <sup>2</sup>                           | %            | km <sup>2</sup>                 | %           | km <sup>2</sup>                             | %           |
| Amazonas           | 27.125          | 10,0       | 8.025                             | 3,0         | 1.225                                     | 0,5          | 5.475                           | 2,0         | 12.400                                      | 4,6         |
| Central            | 54.275          | 20,0       | 19.950                            | 7,3         | 5.450                                     | 2,0          | 5.275                           | 1,9         | 23.600                                      | 8,7         |
| Sierra Nevada      | 4.700           | 1,7        | 1.725                             | 0,6         | 475                                       | 0,2          | 750                             | 0,3         | 1.750                                       | 0,6         |
| Meta -Guaviare     | 51.925          | 19,1       | 18.225                            | 6,7         | 13.075                                    | 4,8          | 1.750                           | 0,6         | 18.875                                      | 6,9         |
| Norte de Santander | 11.750          | 4,3        | 4.250                             | 1,6         | 1.200                                     | 0,4          | 1.125                           | 0,4         | 5.175                                       | 1,9         |
| Orinoquia          | 29.425          | 10,8       | 10.050                            | 3,7         | 2.575                                     | 0,9          | 2.325                           | 0,9         | 14.475                                      | 5,3         |
| Pacífico           | 45.675          | 16,8       | 4.725                             | 1,7         | 6.525                                     | 2,4          | 9.725                           | 3,6         | 24.700                                      | 9,1         |
| Putumayo-Caquetá   | 46.825          | 17,2       | 12.375                            | 4,6         | 12.700                                    | 4,7          | 1.925                           | 0,7         | 19.825                                      | 7,3         |
| <b>Total</b>       | <b>271.700</b>  | <b>100</b> | <b>79.325</b>                     | <b>29,2</b> | <b>43.225</b>                             | <b>15,91</b> | <b>28.350</b>                   | <b>10,4</b> | <b>120.800</b>                              | <b>44,5</b> |

# Cambios en la densidad del cultivo de coca en Colombia, 2009 - 2010

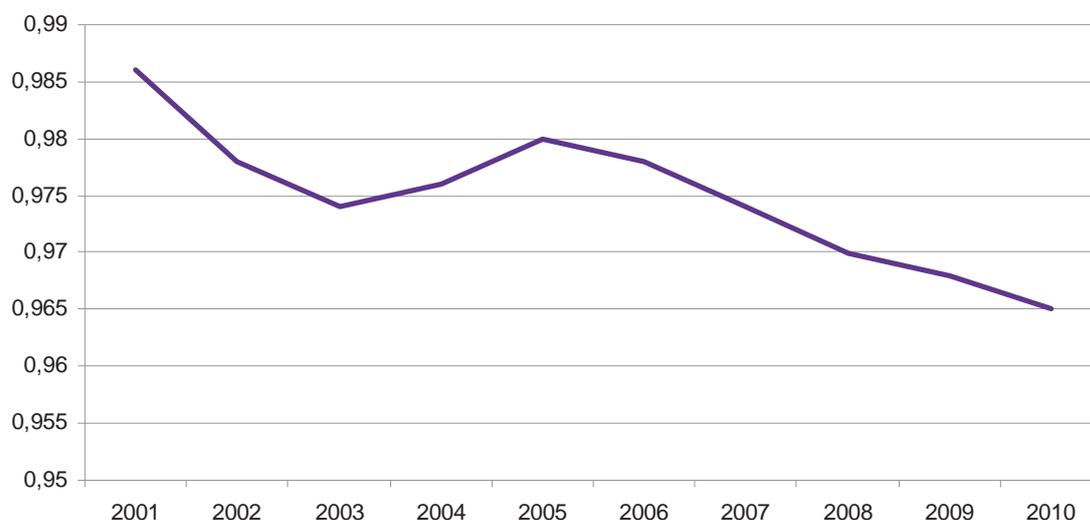


Fuente: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC

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

Además de la permanencia, la serie histórica permite analizar la concentración/dispersión del fenómeno de los cultivos de coca. A partir de la continuidad geográfica se calculó el coeficiente de Gini<sup>7</sup> para representar la concentración regional del cultivo.

Figura 2. Coeficiente de Gini para la concentración del cultivo de coca serie 2001-2010



El indicador para toda la serie presenta una ligera tendencia hacia la disminución de la concentración; es decir, una ligera expansión y dispersión de las áreas de cultivo (Figura 2). Sin embargo, se mantiene el patrón de núcleos de producción por región. Este fenómeno se observa en la distribución geográfica del fenómeno por región en el mapa de dinámica de los cultivos de coca en el marco muestral SIMCI.

Aunque la tendencia de los lotes de coca apunta hacia una ligera dispersión, el fenómeno está presente en el 18% de los municipios colombianos<sup>8</sup> está afectado por cultivos de coca. La siguiente tabla muestra los diez municipios con mayor cantidad de coca sembrada en 2010; representan el 39% del área con coca y el 33% de la producción de cocaína en Colombia. En esta lista, Tierralta (Córdoba) y Puerto Asís (Putumayo) reemplazaron a Mapiripán (Meta) y Olaya Herrera (Nariño).

El municipio de Tumaco (Nariño) presenta la mayor cantidad de área sembrada (8.8% del total nacional) y la mayor producción de cocaína (21% del total nacional). El área sembrada con coca en los 10 municipios más afectados se redujo en 12.9% en relación con el año anterior.

Tabla 5. Los diez Municipios con la mayor área cultivada 2010

| Municipio             | Departamento | Cultivos de coca | % censo   |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------|
| Tumaco                | Nariño       | 5.025            | 9         |
| Barbacoas             | Nariño       | 3.157            | 6         |
| Cumaribo              | Vichada      | 2.629            | 5         |
| Tierralta             | Cordoba      | 2.129            | 4         |
| El Retorno            | Guaviare     | 1.649            | 3         |
| Miraflores            | Guaviare     | 1.636            | 3         |
| San Jose del Guaviare | Guaviare     | 1.622            | 3         |
| Puerto Asís           | Putumayo     | 1.551            | 3         |
| Roberto Payán         | Nariño       | 1.457            | 3         |
| Timbiquí              | Cauca        | 1.454            | 3         |
| <b>Total</b>          |              | <b>22.309</b>    | <b>39</b> |

<sup>7</sup> El Coeficiente de Gini es una medida de la desigualdad. Se utiliza como indicador de la concentración de los cultivos de coca. Valores cercanos a uno indican máxima concentración y valores cercanos a cero indican mayor dispersión.

<sup>8</sup> Según el DANE el número de municipios de Colombia es 1.122, de los cuales 207 tienen cultivos de coca en 2010.

**Deforestación por cultivos de coca.**

A pesar de la reducción del área sembrada con coca, un 18 % de los lotes de coca existentes en 2010 se originó de la tala de bosques primarios de alta riqueza y biodiversidad, que existían en 2009. En el periodo 2001-2010, 575.393 hectáreas han estado en algún momento cultivadas con coca y 222.639 hectáreas de estas, estaban cubiertas por bosque.

En el periodo 2000-2001 se talaron 55.000 hectáreas de bosque para sembrar coca, mientras que en el periodo 2009-2010 la deforestación llegó a 22.000 hectáreas, de las cuales la mitad correspondían a bosques primarios de alta complejidad, biodiversidad y riqueza.

En 2001, el porcentaje de los cultivos de coca que se origina en procesos de deforestación era de 48% y fue disminuyendo hasta un 27% en 2006. A partir de este año se inició una tendencia al incremento de la deforestación para siembra de coca y en 2010, el 35 % del área sembrada con coca, se origina de la deforestación de los bosques.

Figura 3. Tasa de deforestación por cultivos de coca, 2001-2010

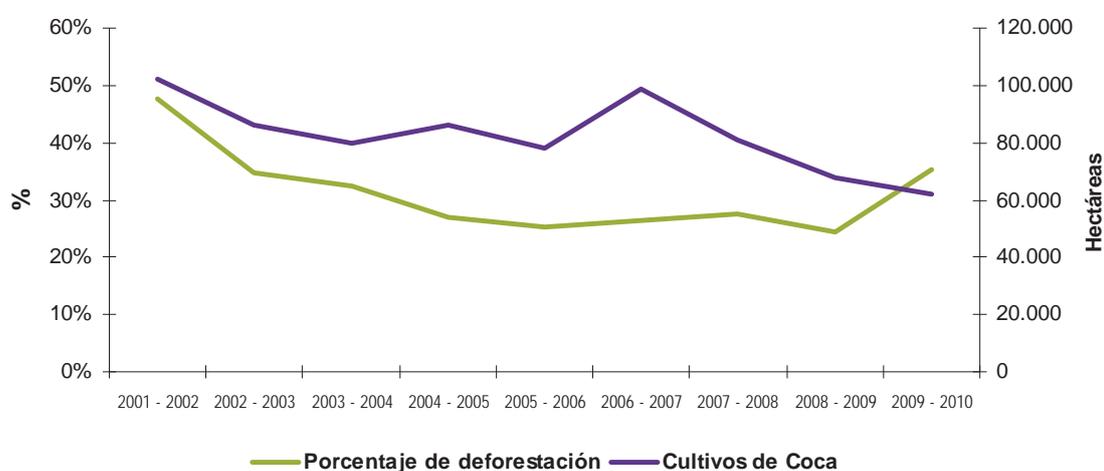
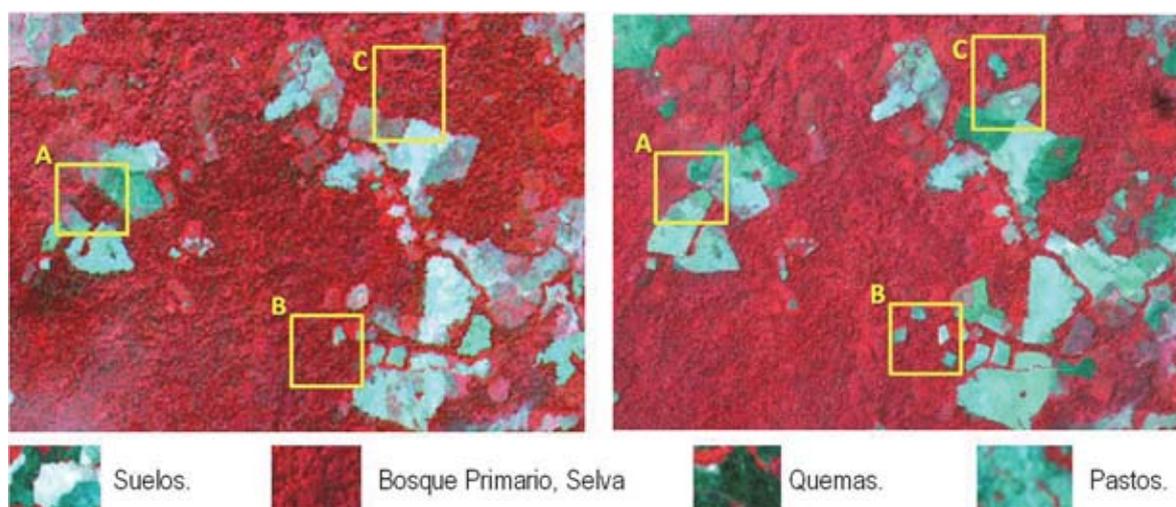
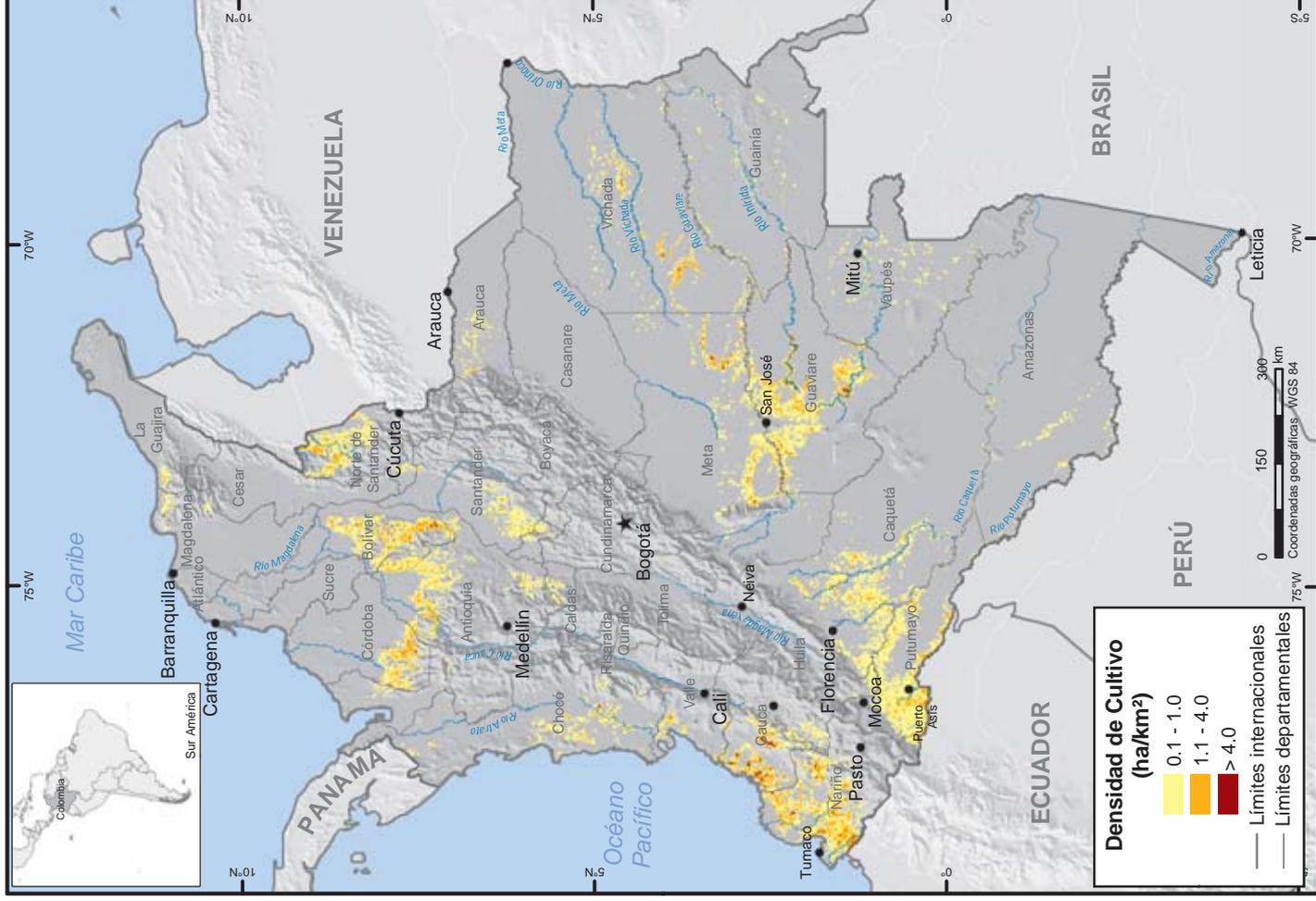


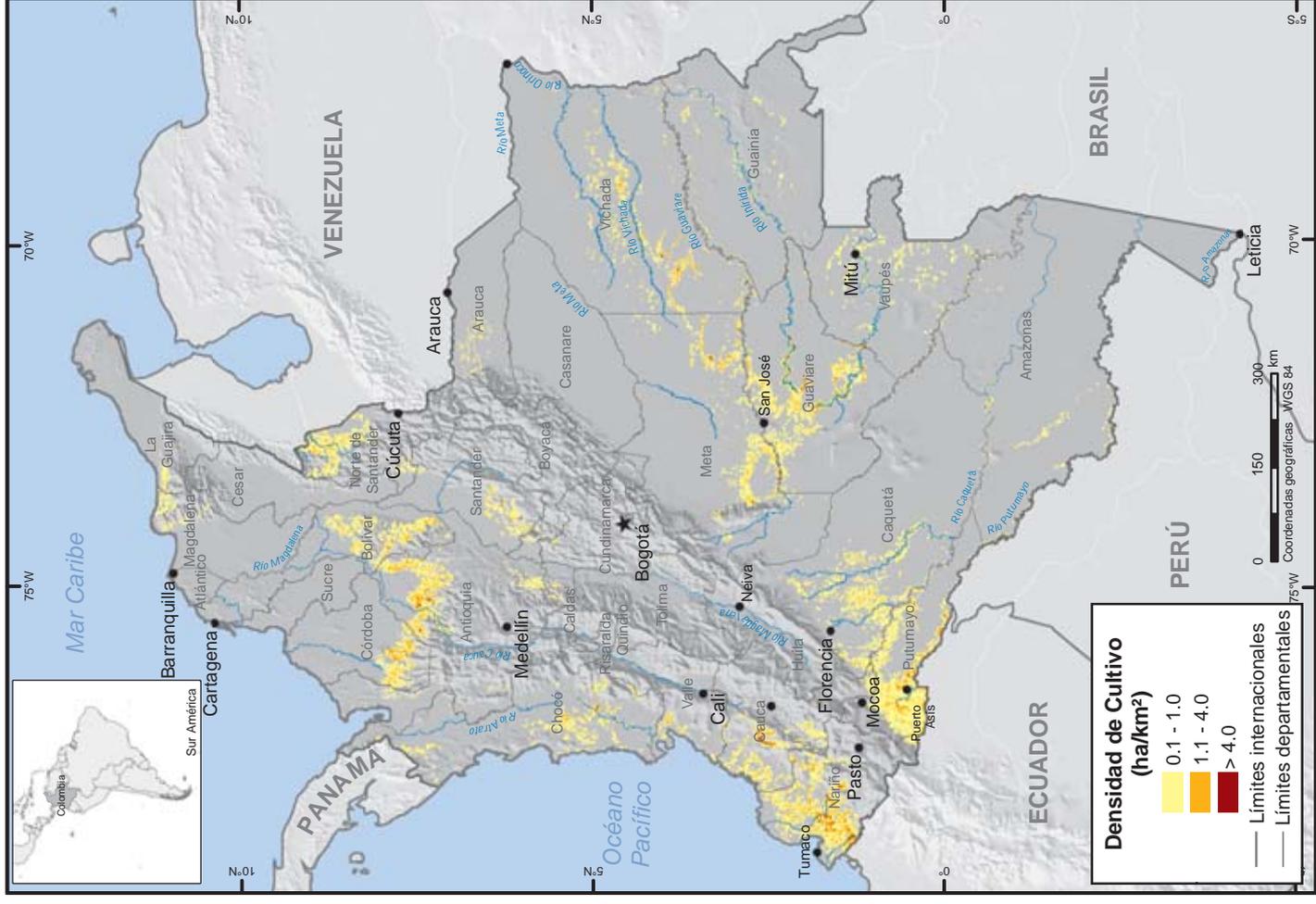
Figura 4. Comparación temporal de imágenes de satélite Municipio Vista Hermosa, departamento del Meta. Composición falso color. Izquierda: Imagen SPOT 2008. Derecha: imagen ALOS 2010.



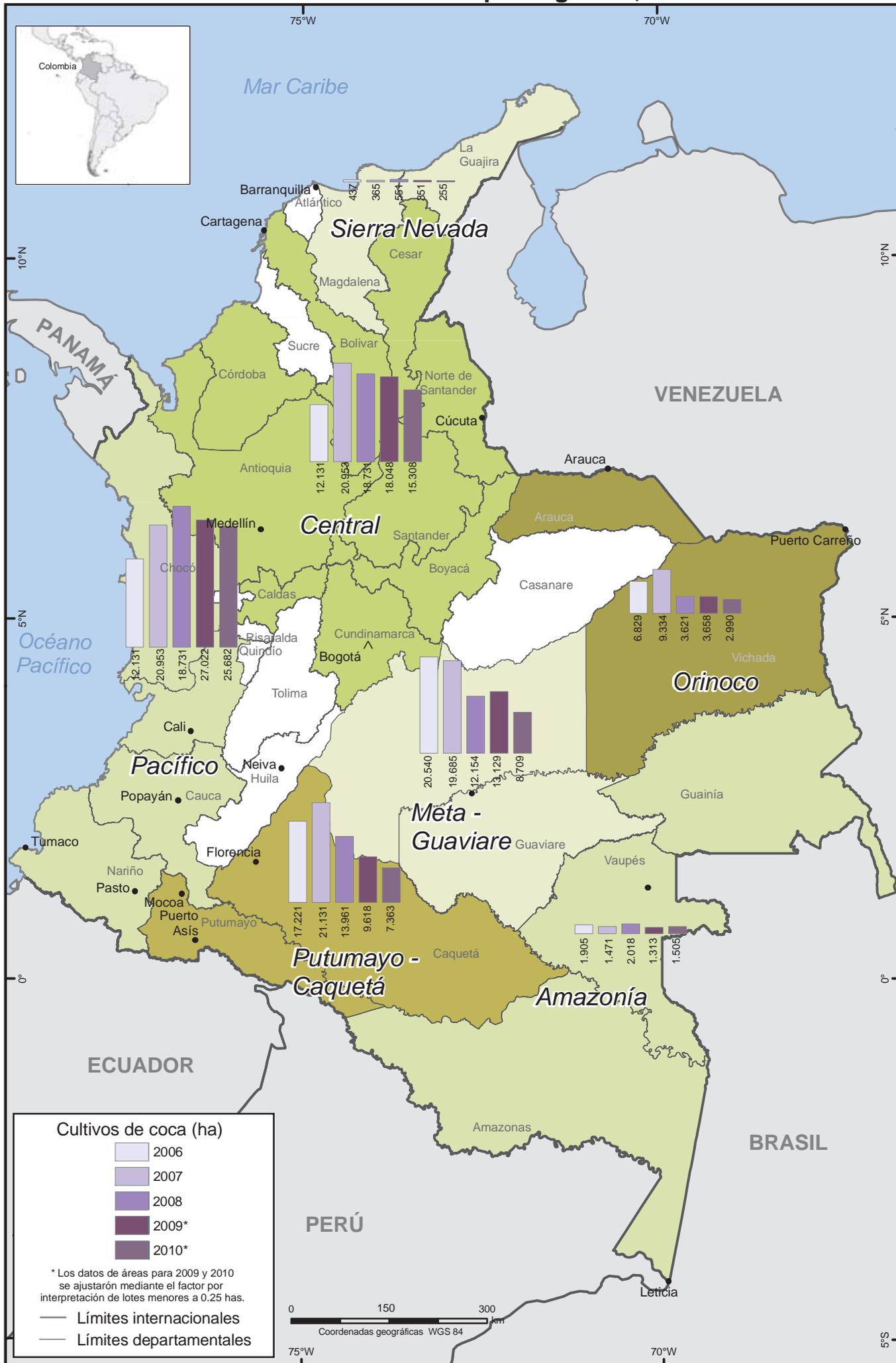
Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2009



Densidad de cultivo de coca en Colombia, 2010



# Cultivos de coca en Colombia por regiones, 2006 - 2010



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

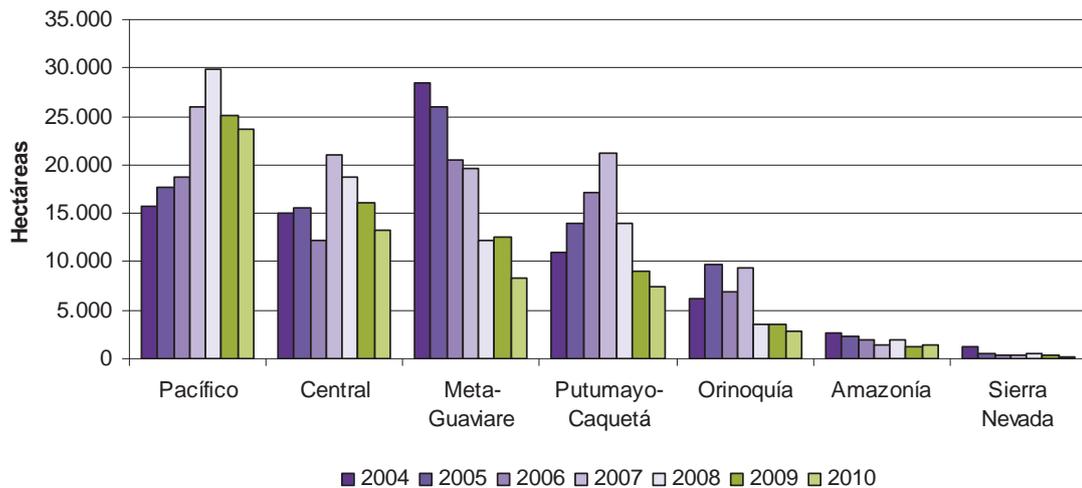
### Análisis de la serie histórica regional

La tendencia a la reducción del área sembrada se mantuvo en todas las regiones de Colombia excepto en Amazonía. Según el censo de 2010, el 80% de los cultivos de coca se encuentran en las regiones Pacífico, Central y Meta – Guaviare. Las mayores reducciones se presentaron en la región Meta - Guaviare (-4.328 hectáreas) y en la región Central (-2.954 hectáreas). El análisis de la serie histórica debe garantizar la comparabilidad, por lo cual para el 2010 se utiliza el dato sin ajuste por lotes pequeños.

Tabla 6. Cultivos de coca en Colombia por región 2004 - 2010 (en hectáreas)

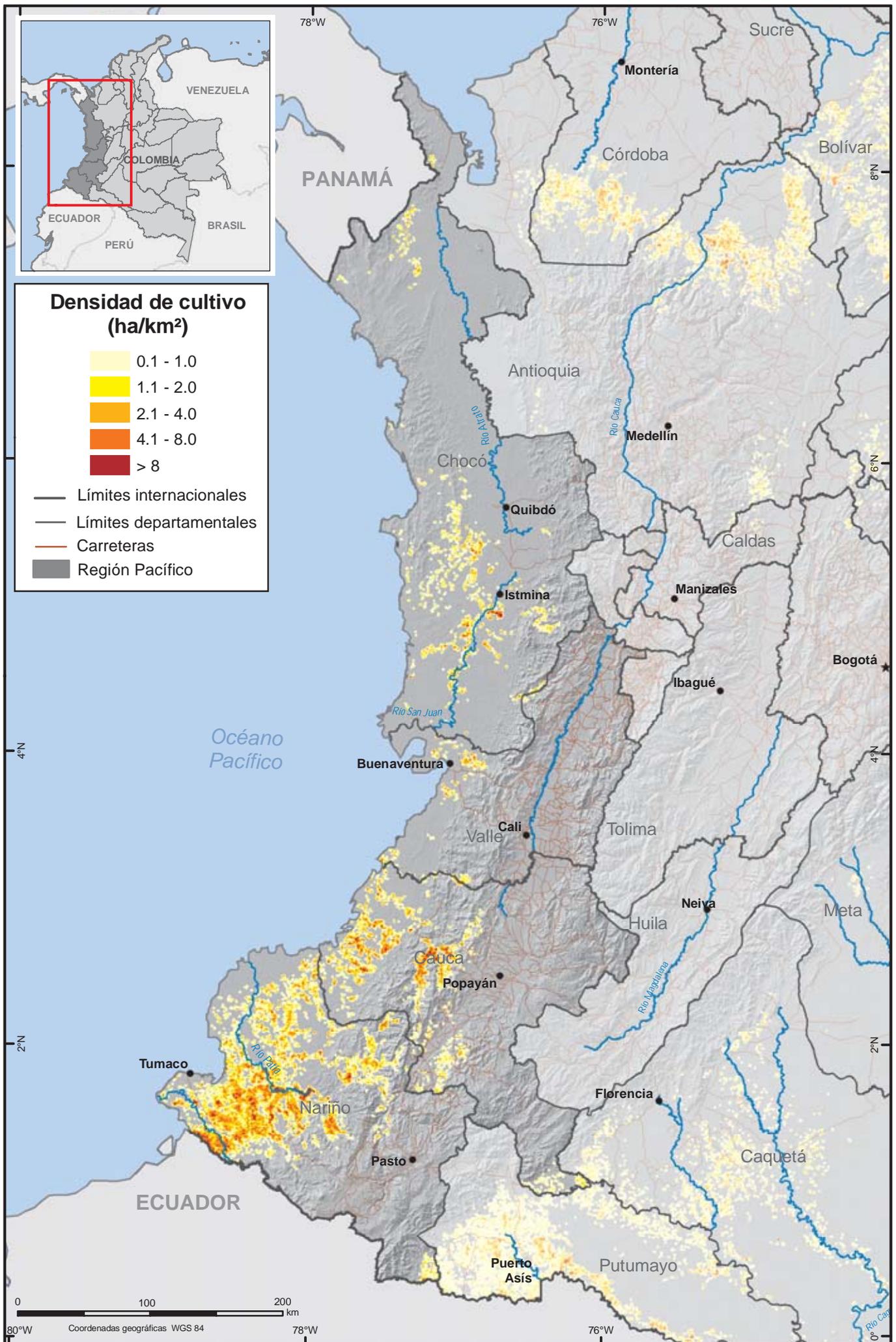
| Región                  | 2004          | 2005          | 2006          | 2007          | 2008          | 2009          | 2010          | % del total | Cambio 2009 - 2010 |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------------|
| Amazonía                | 2.588         | 2.320         | 1.905         | 1.471         | 2.018         | 1.166         | 1.331         | 2           | 165                |
| Central                 | 15.081        | 15.632        | 12.131        | 20.953        | 18.731        | 16.127        | 13.173        | 23          | -2.954             |
| Meta-Guaviare           | 28.507        | 25.963        | 20.540        | 19.685        | 12.154        | 12.618        | 8.290         | 15          | -4.328             |
| Orinoquía               | 6.250         | 9.709         | 6.829         | 9.334         | 3.621         | 3.557         | 2.907         | 5           | -650               |
| Pacífico                | 15.789        | 17.633        | 18.807        | 25.960        | 29.917        | 25.167        | 23.621        | 42          | -1.546             |
| Putumayo-Caquetá        | 10.888        | 13.951        | 17.221        | 21.131        | 13.961        | 9.076         | 7.363         | 13          | -1.713             |
| Sierra Nevada           | 1.262         | 542           | 437           | 365           | 551           | 314           | 219           | 0           | -95                |
| <b>Total redondeado</b> | <b>80.000</b> | <b>86.000</b> | <b>78.000</b> | <b>99.000</b> | <b>81.000</b> | <b>68.000</b> | <b>57.000</b> | <b>100</b>  | <b>-11.000</b>     |

Figura 5. Cultivos de coca por región 2004–2010



Lotes de coca en Sur de Bolívar

# Densidad de cultivos de coca en la región Pacífico, 2010



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 Pacífico

Esta región está ubicada al occidente del país, desde la frontera con Ecuador siguiendo el litoral pacífico hasta la frontera con Panamá. Su relieve va desde las tierras más altas de Colombia hasta las costas sobre el Océano Pacífico. La constante presencia de nubes en esta zona dificulta la medición de las coberturas terrestres incluyendo el cultivo de coca; el censo 2010 estuvo afectado por este factor lo que obligó a incluir una imagen del mes de abril de 2011 para cubrir el área de estudio.

Tabla 7. Cultivos de coca en la región Pacífico, 2004-2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nariño          | 14.154 | 13.875 | 15.606 | 20.259 | 19.612 | 16.428 | 14.671 |
| Cauca           | 1.266  | 2.705  | 2.104  | 4.168  | 5.422  | 6.144  | 5.434  |
| Chocó           | 323    | 1.025  | 816    | 1.080  | 2.794  | 1.666  | 2.904  |
| Valle del Cauca | 45     | 28     | 281    | 453    | 2.089  | 929    | 611    |
| Total           | 15.788 | 17.633 | 18.807 | 25.960 | 29.917 | 25.167 | 23.620 |
| Tendencia anual | -19%   | +12%   | +7%    | +38%   | +15%   | -16%   | -6%    |

Los cultivos de coca en Nariño cobraron importancia en 2002, cuando se redujeron en 40.000 hectáreas en los departamentos de Putumayo y Caquetá y se incrementaron a 7.600 hectáreas en este departamento. A partir de 2003 Nariño se ha mantenido en el grupo de los tres departamentos con mayor área sembrada en coca, ocupando el primer lugar en 2010 con el 26% del total del país. En 2010, la aspersión aérea fue de 25.940 hectáreas, un 35% menos que lo asperjado en 2009; la erradicación manual fue de 21.108 hectáreas, un 27% más de lo reportado en 2009 y a partir de los dos últimos años comenzó a recibir aportes importantes para el desarrollo alternativo.

El departamento de Cauca comparte muchas características con su vecino Nariño, como una extensa costa marítima, altas sierras y economía rural; el cultivo de coca había permanecido en niveles relativamente bajos hasta 2006, a partir de ese año el área sembrada con coca se triplicó alcanzando en 2009 un total de 6.144 hectáreas y pasando a integrar el grupo de los tres departamentos con mayor área sembrada con coca en el país. En 2010 se presentó una ligera reducción (-10%). En Cauca se erradicaron manualmente 2.144 hectáreas y se asperjaron 14.450 hectáreas durante el 2010.

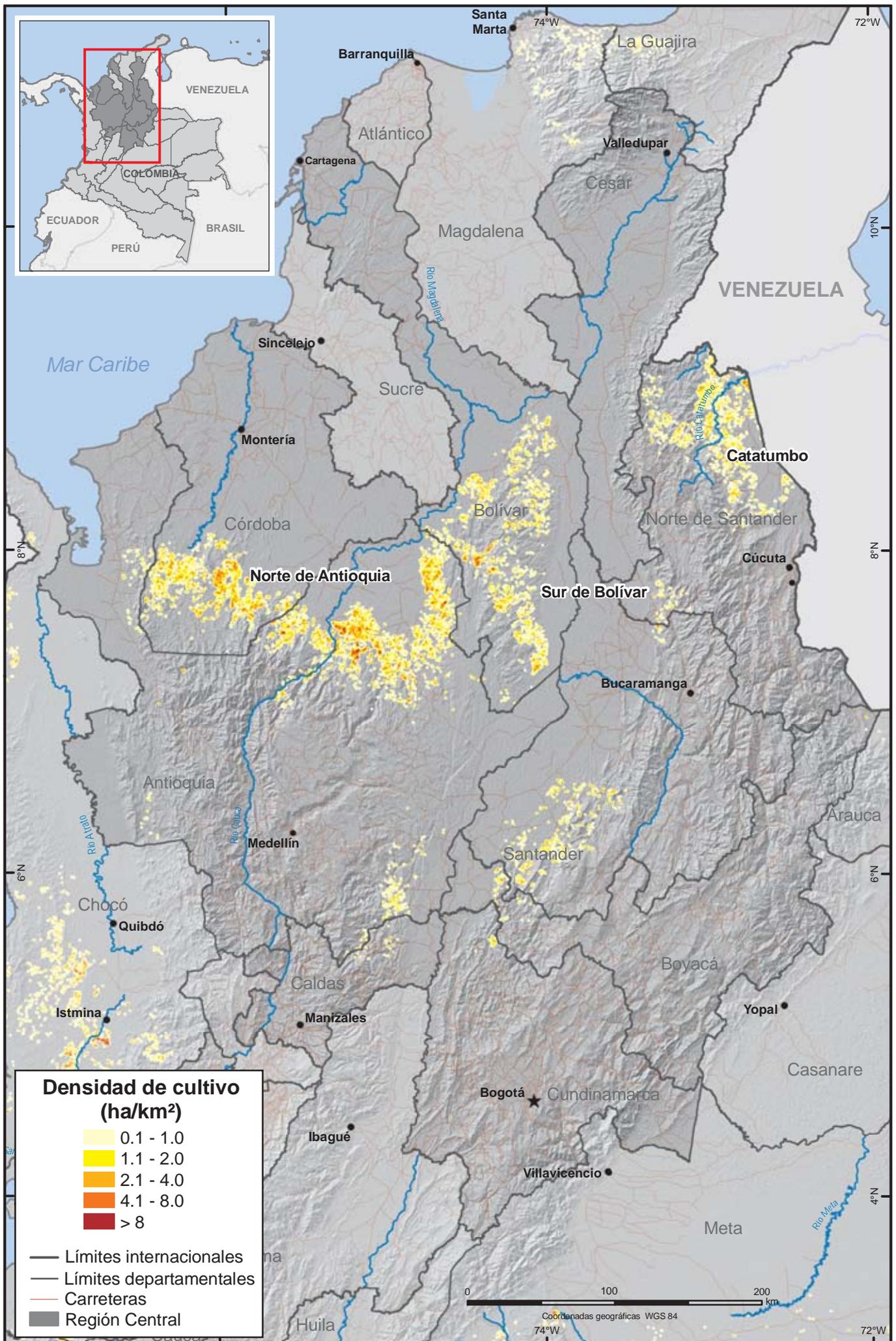
El departamento de Valle del Cauca siempre había registrado un área inferior a las 300 hectáreas de cultivos de coca pero presentó un dramático aumento en 2008, cuando llegó a 2.089 hectáreas; para 2010 el área sembrada con coca se redujo en una tercera parte respecto a 2009, alcanzando 665 hectáreas.

El departamento del Chocó presenta una tendencia al incremento desde el año 2004. A pesar de la importante reducción en 2009, en 2010 alcanzaron el mayor nivel de cultivo desde que UNODC realiza mediciones, 3.158 hectáreas (2904 hectáreas sin ajustes). En 2010 no se realizó aspersión aérea en Chocó debido a las dificultades climáticas propias de esta zona del país. Se erradicaron manualmente 222 hectáreas.



Lotes de coca en el departamento de Nariño

# Densidad de cultivos de coca en la región Central, 2010



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 8. Cultivos de coca en la región Central, 2004-2010 (en hectáreas)

| Departamento       | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Antioquia          | 5.168  | 6.414  | 6.157  | 9.926  | 6.096  | 4.554  | 4.604  |
| Córdoba            | 1.536  | 3.136  | 1.216  | 1.858  | 1.710  | 2.782  | 3.347  |
| Bolívar            | 3.402  | 3.670  | 2.382  | 5.632  | 5.847  | 4.777  | 2.860  |
| Norte de Santander | 3.055  | 844    | 488    | 1.946  | 2.886  | 2.713  | 1.626  |
| Santander          | 1.124  | 981    | 866    | 1.325  | 1.791  | 953    | 580    |
| Boyacá             | 359    | 342    | 441    | 79     | 197    | 182    | 90     |
| Caldas             | 358    | 189    | 461    | 56     | 187    | 166    | 39     |
| Cundinamarca       | 71     | 56     | 120    | 131    | 12     | 0      | 28     |
| Cesar              | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 0      | 0      |
| Total              | 15.073 | 15.632 | 12.131 | 20.953 | 18.731 | 16.127 | 13.174 |
| Tendencia anual    | -2%    | +4%    | -22%   | +73%   | -11%   | -14%   | -18%   |

Desde el año 2002, el cultivo de coca en la región Central de Colombia se estabilizó en un promedio de 16.000 hectáreas. En 2007 aumentó significativamente a 20.953 hectáreas y a partir de este momento se inicia una tendencia a la reducción que se mantiene en 2010 llegando a 13.174 hectáreas.

La región central está conformada por nueve departamentos; el 82% de los cultivos está concentrado en tres de ellos: Bolívar, Antioquia y Córdoba. En el departamento de Cundinamarca se reportaron nuevamente cultivos de coca. Las condiciones de baja nubosidad, en las imágenes de 2010 de esta zona, permitieron la identificación de algunos núcleos que no se detectaron en años anteriores.

En Antioquia, el área sembrada con cultivos de coca se incrementó hasta 2007 cuando alcanzó el nivel máximo de 9.926 hectáreas, a partir de entonces se ha mantenido una tendencia a la reducción. Entre 2009 y 2010 el área se mantuvo estable. La aspersión se redujo a la tercera parte y la erradicación manual se redujo en un 30 %. En 2010 en Antioquia se invirtió cerca del 5% de los Proyectos productivos del país.

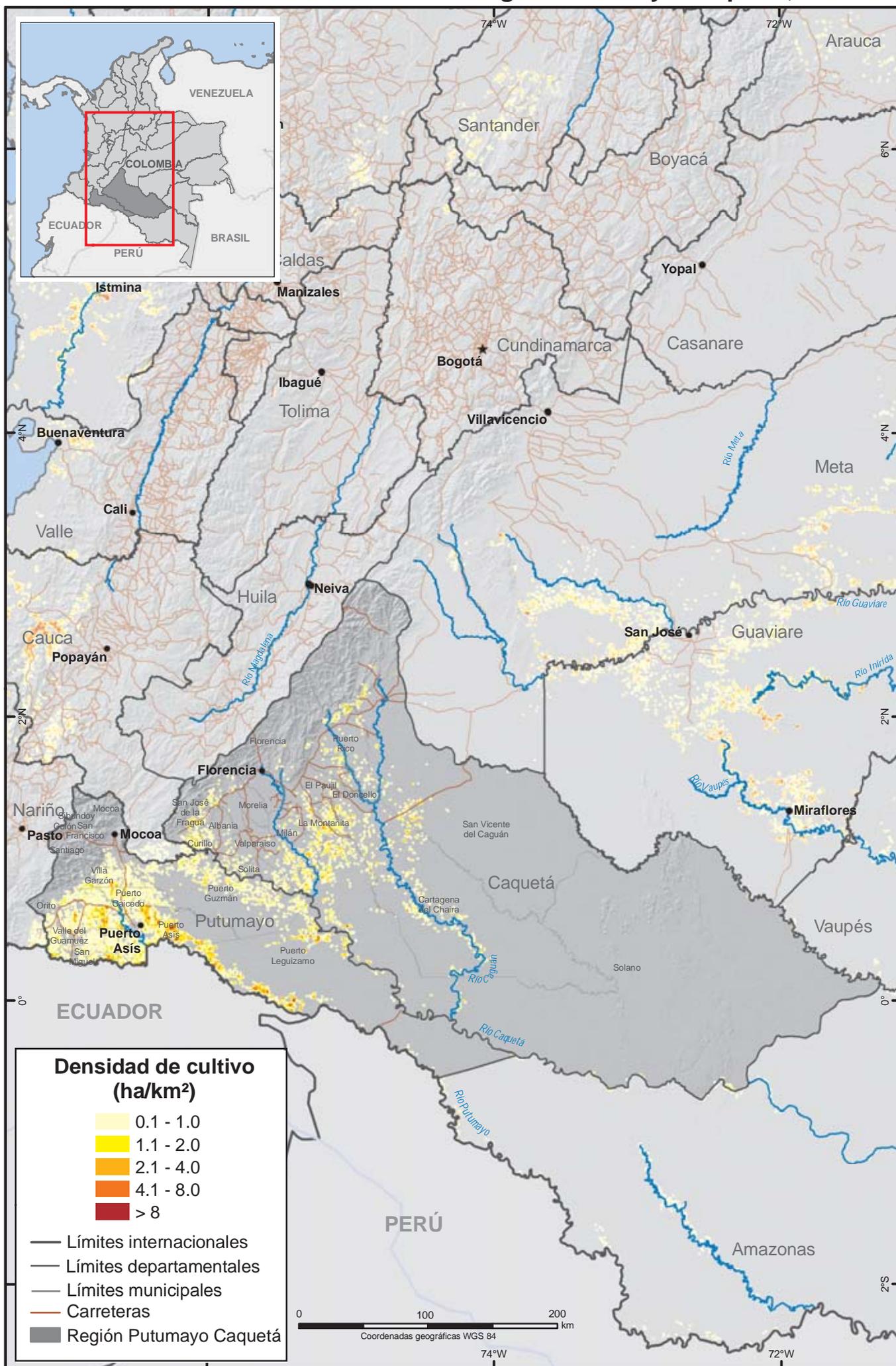
El departamento de Córdoba es uno de los cuatro departamentos en los que se incrementó el área sembrada con coca durante el 2010, pasando de 3.113 hectáreas (2.782 hectáreas sin ajuste) a 3.889 hectáreas (3.347 sin ajuste). Los cultivos han mostrado recientemente una importante dinámica asociada al Parque Nacional Natural Paramillo. La intervención con erradicación manual y aspersión tuvo una ligera reducción en 2010.

En el departamento de Bolívar; los cultivos de coca se concentran en el área conocida como Sur de Bolívar; representaron entre el 3% y el 8% del total del país en el periodo 1999-2006. En el 2008 el cultivo de coca llegó al máximo nivel (5.847 hectáreas). Entre 2009 y 2010 los cultivos mostraron una reducción de -40%. Para 2010 se asperjaron 4.412 hectáreas y se erradicaron manualmente 1.436 hectáreas.

Luego de alcanzar en el 2006 el nivel más bajo, los cultivos de coca en el departamento de Norte de Santander se cuadruplicaron en 2007 y se duplicaron en 2008. Para 2010 la tendencia a la reducción que se inició en 2009 se mantiene, y el área vuelve a los niveles de 2007. En este departamento en el 2010 se redujo la erradicación a la mitad, se asperjaron 149 hectáreas y fue el principal receptor de inversión proyectos productivos con el 25% del total nacional.

Los cultivos de coca en Santander tuvieron su punto más alto en 2008 cuando alcanzaron 1.791 hectáreas, en 2010 se reducen a una tercera parte de ese valor. Tanto la aspersión como la erradicación manual fue menor en 2010. En los departamentos de Caldas y Boyacá el área sembrada con coca está por debajo de las 100 hectáreas. En Cundinamarca se detectaron 28 hectáreas de coca luego de considerarse libre de cultivos de coca en 2009.

# Densidad de cultivos de coca en la región Putumayo Caquetá, 2010



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 Putumayo-Caquetá*

Tabla 9. Cultivos de coca en la región Putumayo-Caquetá, 2004-2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009  | 2010  |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Putumayo        | 4.386  | 8.963  | 12.254 | 14.813 | 9.658  | 5.316 | 4.785 |
| Caquetá         | 6.500  | 4.988  | 4.967  | 6.318  | 4.303  | 3.760 | 2.578 |
| Total           | 10.886 | 13.951 | 17.221 | 21.131 | 13.961 | 9.076 | 7.363 |
| Tendencia anual | -26%   | +28%   | +23%   | +23%   | -34%   | -35%  | -19%  |

En el departamento del Putumayo, limítrofe con Ecuador y Perú, el cultivo de coca llegó a un máximo de 66.000 hectáreas (40% del total nacional) en 2000. Después de cuatro años de reducciones importantes y consecutivas, se redujo a 4.386 hectáreas (5% del total nacional) en 2004, pero esta tendencia se modificó entre 2005 y 2007 con aumentos consecutivos del 105% en 2005, del 37% en 2006 y 21% en 2007; a partir de este año se inició una fuerte tendencia a la reducción que se mantuvo en 2010, llegando a 4.785 hectáreas (8% del total nacional).

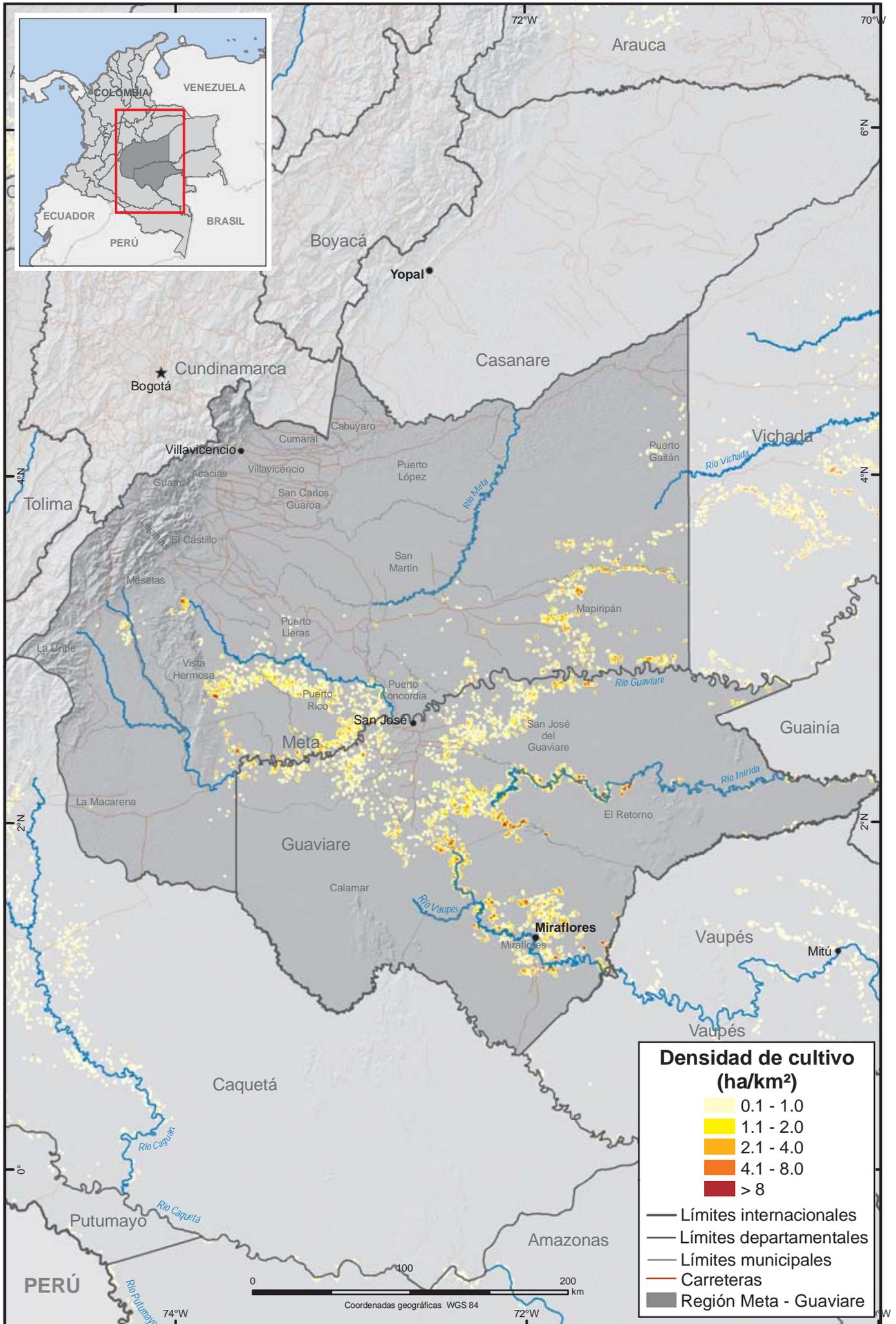
Los cultivos de coca en el departamento de Caquetá alcanzaron su nivel histórico más bajo en el 2010 con 2.578 hectáreas (4,5% del total nacional), luego de una reducción leve pero constante que se inició en el 2001 cuando los cultivos alcanzaban 14.516 hectáreas (10% del total nacional).

Los cultivos de coca en Putumayo y Caquetá se caracterizan por una alta dispersión, por lo cual no es fácil encontrar núcleos consolidados. Para 2010, las principales concentraciones de cultivos de coca están asociadas al río Putumayo, principalmente en zonas de expansión del área de influencia de cultivos de coca.

Las operaciones de aspersión en Putumayo pasaron de 3.777 hectáreas en 2009 a 11.434 hectáreas en 2010 y en el departamento de Caquetá de 6.652 hectáreas en 2009 a 16.947 hectáreas en 2010. Las operaciones de erradicación manual se redujeron en Putumayo pasando de 4.654 hectáreas en 2009 a 1.972 hectáreas en 2010 y en Caquetá de 3.922 hectáreas en 2009 a 1.556 hectáreas en 2010.

*Lotes de Coca en la Región de Putumayo – Caquetá*

# Densidad de cultivos de coca en la región Meta - Guaviare, 2010



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 10. Cultivos de coca en Meta-Guaviare, 2004 – 2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010  |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Guaviare        | 9.769  | 8.658  | 9.477  | 9.299  | 6.629  | 8.323  | 5.427 |
| Meta            | 18.740 | 17.305 | 11.063 | 10.386 | 5.525  | 4.295  | 2.864 |
| Total           | 28.509 | 25.970 | 20.540 | 19.685 | 12.154 | 12.618 | 8.291 |
| Tendencia anual | -2%    | -9%    | -21%   | -4%    | -38%   | 4%     | -34%  |

La región Meta-Guaviare ha sido tradicionalmente la de mayor cultivo de coca en el país; sin embargo, a partir de 2005 se ha mantenido una fuerte y continua tendencia a la reducción, pasando de 28.509 hectáreas en 2004 a 8.291 hectáreas en 2010. En 2009 y 2010 continua la tendencia a la reducción de los cultivos de coca en Meta y Guaviare.

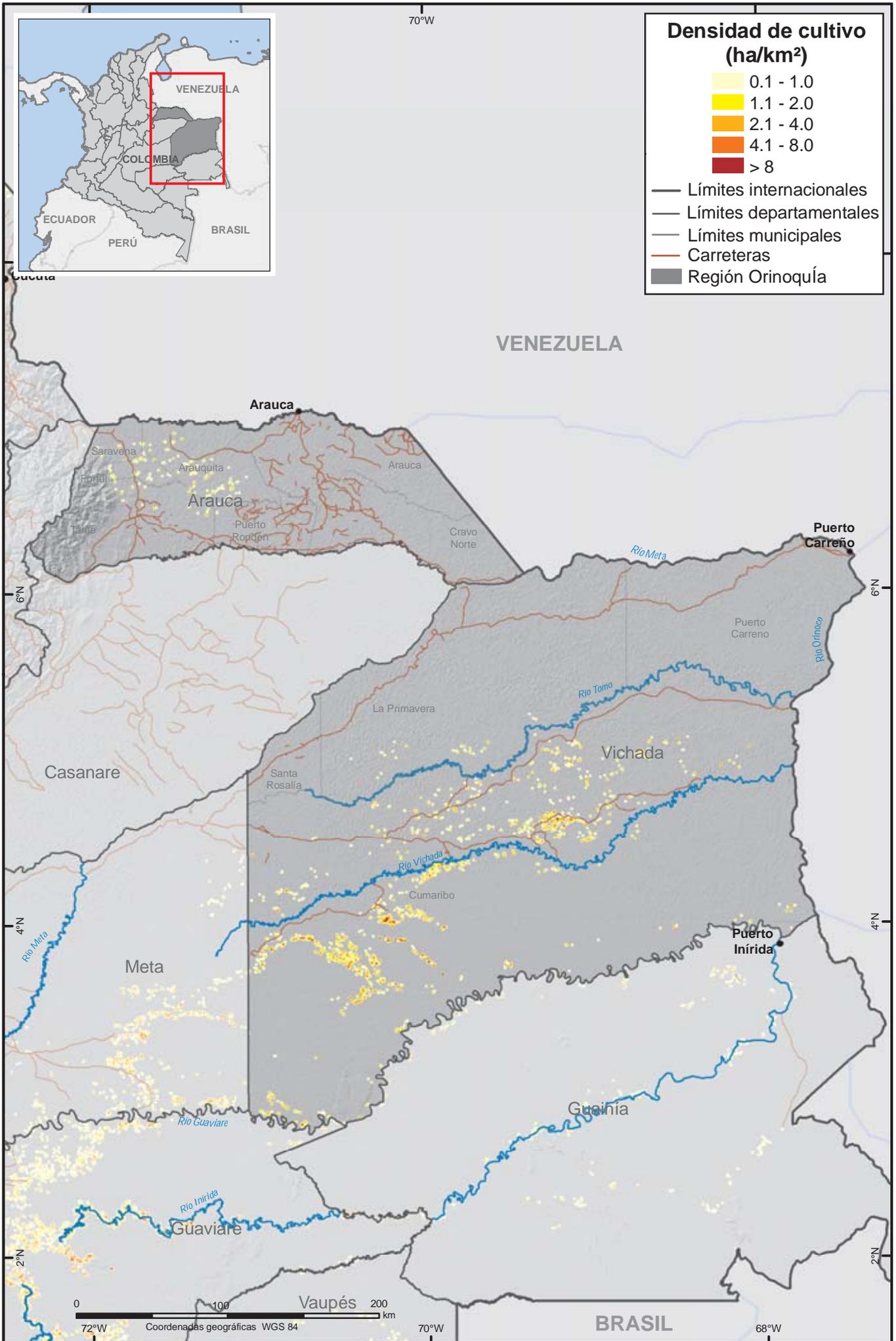
Entre 2004 y 2005 el departamento del Meta tenía el nivel más alto de cultivo de coca en Colombia, en 2008 bajó al sexto puesto y en 2010 al octavo, con el 5% del total de área de coca del país. La aspersión aérea disminuyó de 6.755 hectáreas en 2009 a 5.825 hectáreas en 2010 (-14%) mientras que la erradicación manual fue de 1.178 hectáreas. En este Departamento se mantuvo en ejecución el PCIM, dirigido a fortalecer la presencia del estado, recuperar la seguridad de la población y promover la inversión de los sectores privado e internacional en la agricultura lícita.

A diferencia del periodo 2008-2009, Guaviare es el departamento donde se presentó la mayor reducción en cultivos de coca en todo el país. La primera aparición del cultivo de coca en Colombia fue en este departamento al final de la década del setenta y desde entonces el cultivo de coca ha sido muy importante. En 2008 el área sembrada con coca (6.629 hectáreas) llegó al mínimo alcanzado, en 2009 se incrementó el 26% con 8.323 hectáreas de coca y el departamento pasó al segundo lugar en área sembrada. En 2010 se regresa a la tendencia de reducción y se alcanza el mínimo histórico de 5.427 hectáreas. Esta reducción está fuertemente influenciada por un incremento del 40% en la aspersión. En 2010 se erradicaron manualmente 777 hectáreas.

En la región Meta – Guaviare se encuentran dos de los tres Parques Nacionales Naturales más afectados por cultivos de coca: el Parque Nacional de Nukak en el departamento de Guaviare llegó a 868 hectáreas de coca (-25%) y el Parque Nacional Sierra de la Macarena que llegó a 723 hectáreas (+9%).

*Lotes de Coca en la Región de Meta – Guaviare*

# Densidad de cultivos de coca en la región Orinoquía, 2010



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 Orinoquía, 2004- 2009 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vichada         | 4.692 | 7.826 | 5.523 | 7.218 | 3.174 | 3.139 | 2.666 |
| Arauca          | 1.552 | 1.883 | 1.306 | 2.116 | 447   | 418   | 240   |
| Total           | 6.244 | 9.709 | 6.829 | 9.334 | 3.621 | 3.557 | 2.906 |
| Tendencia anual | +43%  | +56%  | -30%  | +37%  | -61%  | -2%   | -9%   |

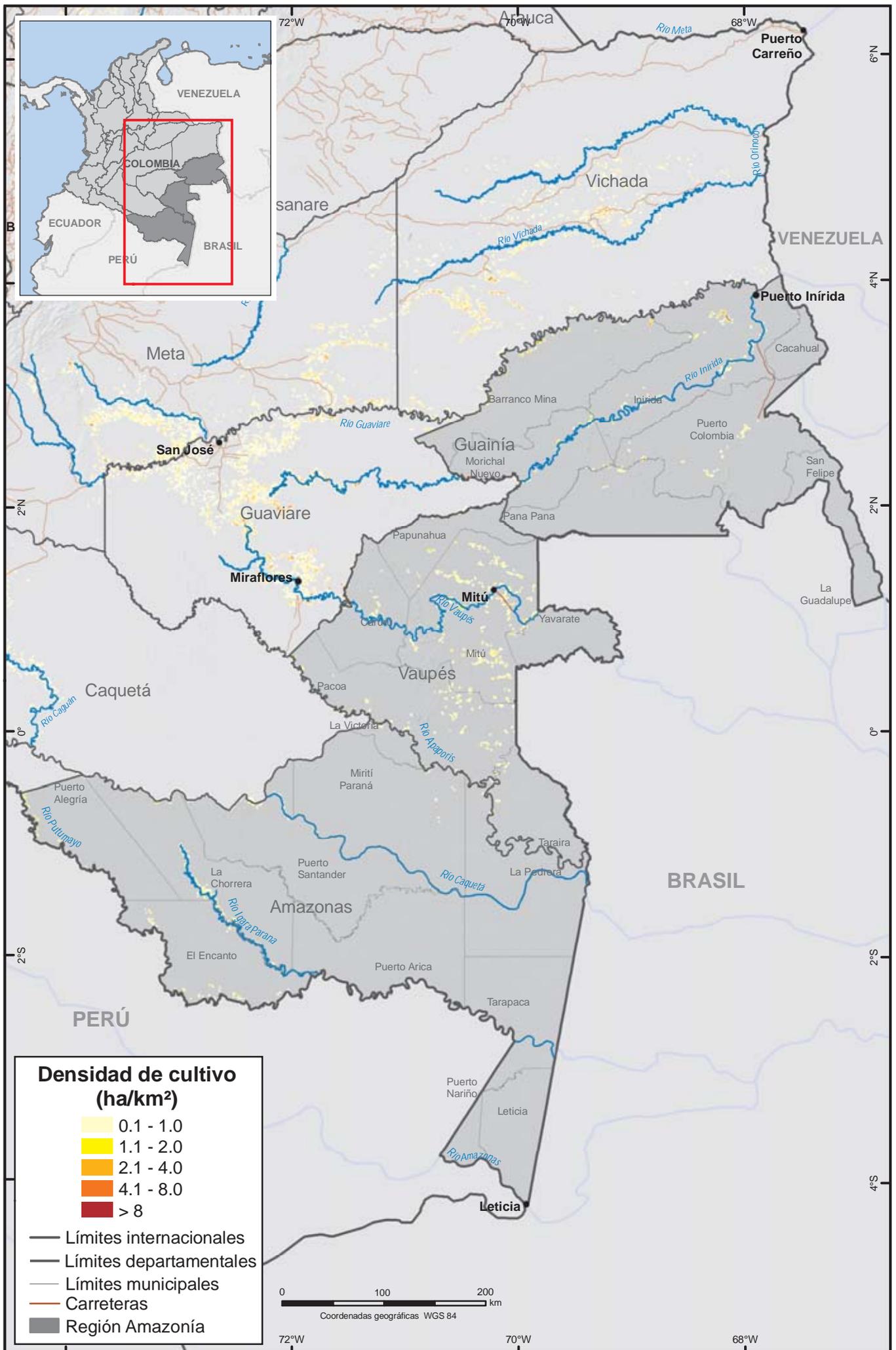
La región muestra una tendencia a la reducción del área sembrada con coca, pasando de 3.557 hectáreas en 2009 a 2.906 en 2010.

En el departamento de Vichada, fronterizo con Venezuela, el cultivo de coca alcanzó su máximo de 9.200 hectáreas en 2001 y se redujo a 5.523 hectáreas en 2006, aumentó en 2007 hasta 7.218 hectáreas y en 2008 disminuyó nuevamente a los niveles de 2003 con 3.174 hectáreas; para 2010 el área muestra una ligera reducción. La erradicación manual pasó de 4.758 en 2009 a 1.214 en 2010. La aspersión pasó de 1.699 hectáreas en 2009 a 1425 en 2010.

En el departamento de Arauca se detectaron por primera vez en el año 2000 cerca de 1.000 hectáreas de coca, el punto más alto de la serie histórica se presentó en 2001 (2.749 hectáreas) y el más bajo en 2010 (240 hectáreas). En 2003 fue el año donde se presentó el record de aspersión con 12.000 hectáreas, en los dos últimos años no se realizaron aspersiones; por su parte la erradicación manual fue de 66 hectáreas en 2009 y 46 hectáreas en 2010.

*Lotes de Coca en la Region Orinoquía*

# Densidad de cultivos de coca en la región Amazonía, 2010



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 Amazonía*

Tabla 12. Cultivos de coca en la Región Amazonía, 2004-2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Guainía         | 721   | 752   | 753   | 623   | 625   | 538   | 394   |
| Vaupés          | 1.084 | 671   | 460   | 307   | 557   | 351   | 638   |
| Amazonas        | 783   | 897   | 692   | 541   | 836   | 277   | 299   |
| Total           | 2.588 | 2.320 | 1.905 | 1.471 | 2.018 | 1.166 | 1.331 |
| Tendencia anual | +3%   | -10%  | -18%  | -23%  | +37%  | -42%  | +14%  |

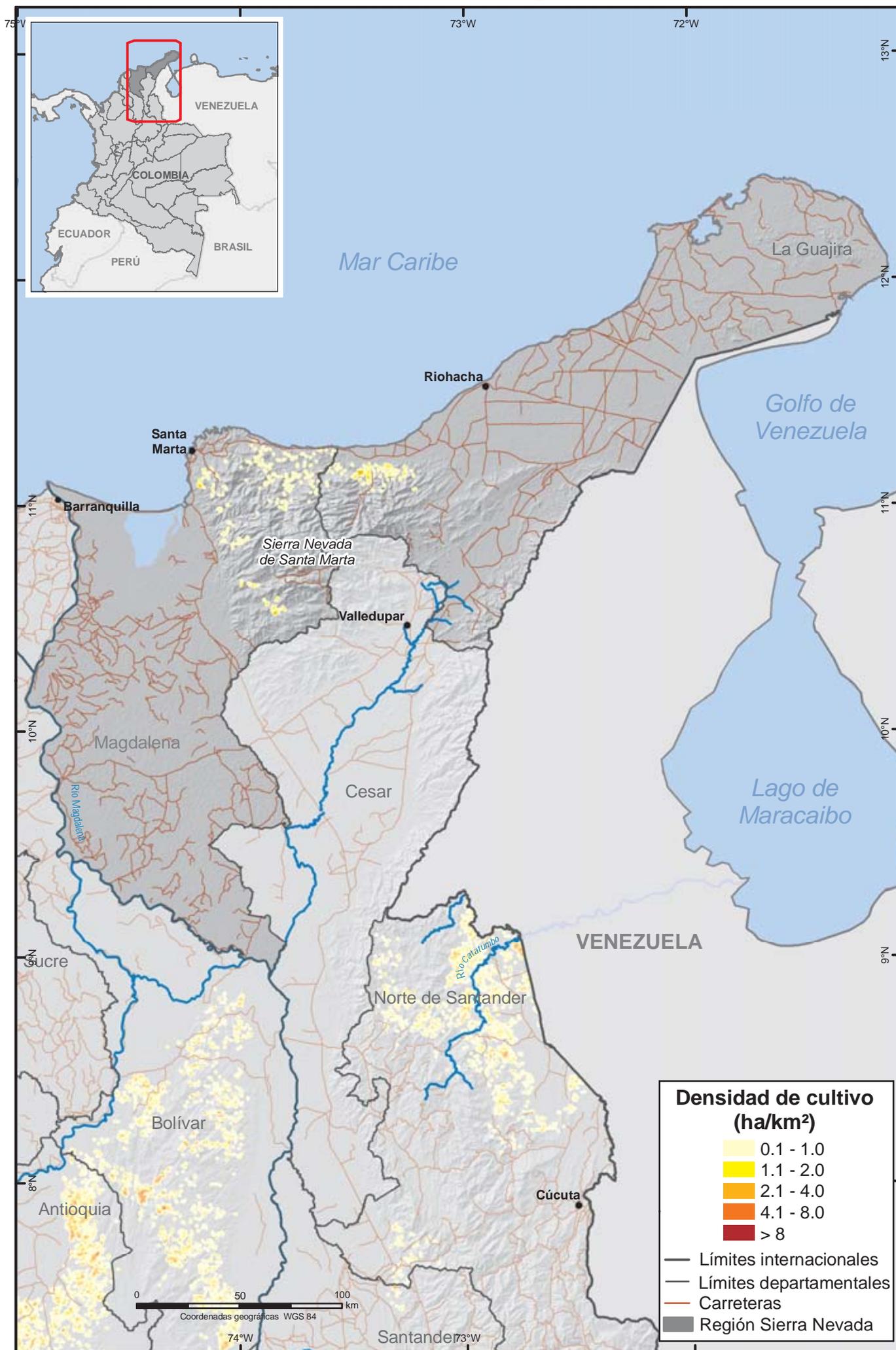
Los departamentos de Vaupés, Amazonas y Guainía, al igual que la región Putumayo-Caquetá, pertenecen a la cuenca del Amazonas. Aunque comparten varias características geográficas con Putumayo y Caquetá, estos tres departamentos agrupados en la región de la Amazonía no han sido centros importantes para la siembra de la coca.

Para 2009 se reportaron 1.166 hectáreas de coca en la región, cerca de la mitad de las reportadas en 2008, para 2010 se presentó un incremento del 14%, el cual está fuertemente concentrado en el departamento del Vaupés, donde el crecimiento de los cultivos de coca está asociado al río Vaupés.

La erradicación manual pasó de 550 hectáreas en 2009 a 215 en 2010 en el departamento de Amazonas, además se erradicaron manualmente 37 hectáreas en Guainía.

*Lote de Coca en el Departamento de Amazonas*

# Densidad de cultivos de coca en la región Sierra Nevada, 2010



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 Sierra Nevada de Santa Marta*

Tabla 13. Cultivos de coca en la región Sierra Nevada, 2004-2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2004  | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Guajira         | 556   | 329  | 166  | 87   | 160  | 163  | 115  |
| Magdalena       | 706   | 213  | 271  | 278  | 391  | 151  | 104  |
| Total           | 1.262 | 542  | 437  | 365  | 551  | 314  | 219  |
| Tendencia anual | +66%  | -57% | -19% | -16% | +51% | -43% | -30% |

La región Sierra Nevada de Santa Marta presenta baja densidad de siembra en relación con el resto del país. El cultivo de coca se mantuvo entre 500 y 1.300 hectáreas hasta 2004 y a partir de ese año, inicia una tendencia a la reducción hasta llegar a 365 hectáreas sembradas en 2007. Luego de un ligero repunte en 2008, en 2010 presenta el nivel más bajo de cultivos de coca.

En los últimos años se ha verificado la aparición de nuevos núcleos de cultivos de coca, principalmente en la cara occidental de la Sierra Nevada, aunque no se trata de núcleos consolidados.

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. En esta región no se realizan operaciones de aspersión desde el año 2005, aunque se reportó la erradicación manual de 238 hectáreas en 2010.

Durante los últimos años la región se ha beneficiado de importantes aportes para desarrollo alternativo; para 2010 el 9% de la inversión total en proyectos productivos en ejecución se encuentra en la región Sierra Nevada de Santa Marta, particularmente en el departamento del Magdalena.

La región es un centro turístico importante, con la presencia del complejo de Parques Nacionales Naturales Tayrona y Sierra Nevada que es una de las reservas ecológicas más importantes de América Latina, conocida por su bio-diversidad y la presencia de varios grupos indígenas de culturas ancestrales. Los cultivos de coca en estos parques se redujeron a la mitad en 2010, siendo reportadas 44 hectáreas de coca en el Parque Sierra Nevada.

*Lote de Coca en la Región Sierra Nevada de Santa Marta*

**Dinámicas de los cultivos de coca en los departamentos**

El análisis de la dinámica departamental se realiza por medio de los índices de densidad, permanencia y afectación. Permite normalizar los Datos disponibles para realizar análisis comparativos entre departamentos.

El índice de densidad representa la relación entre el área de cultivos de coca y el área de influencia en 2010. Los mayores índices de densidad se observan en los departamentos de Nariño, Cauca y Vichada lo que indica la presencia de núcleos con alta concentración de cultivos de coca.

El índice de permanencia se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de permanencia} = \frac{\sum \text{cantidad de años con detección}_i \times \text{área de influencia}_i}{\text{área de influencia}_{2001-2010} \times 10}$$

El índice de permanencia refleja la proporción de tiempo en el que la zona de influencia se ha mantenido afectada por la presencia de cultivos ilícitos. El valor uno indica que la zona de influencia estuvo diez años afectada por la presencia de cultivos de coca. Las áreas de influencia de cultivos de coca en los departamentos de Putumayo, Nariño y Guaviare son las que han permanecido afectadas por más tiempo.

El índice de afectación se calcula por la relación entre el área de influencia 2001-2010 y el área del departamento. Los departamentos de Putumayo y Nariño son los más afectados.

La mayor cantidad de municipios afectados por cultivos de coca se encuentra en Nariño y Antioquia.

Tabla 14. Dinámica departamental de los cultivos de coca

| Departamento       | Índice de densidad | Índice de permanencia | Índice de afectación | N° de municipios afectados | Total de Municipios |
|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|
| Amazonas           | 0,76               | 0,31                  | 0,01                 | 7                          | 11                  |
| Antioquia          | 1,55               | 0,27                  | 0,14                 | 29                         | 125                 |
| Arauca             | 1,27               | 0,21                  | 0,10                 | 5                          | 7                   |
| Bolívar            | 1,34               | 0,30                  | 0,22                 | 14                         | 48                  |
| Boyacá             | 1,28               | 0,17                  | 0,03                 | 3                          | 123                 |
| Caldas             | 1,31               | 0,17                  | 0,21                 | 3                          | 27                  |
| Caquetá            | 1,03               | 0,26                  | 0,13                 | 16                         | 16                  |
| Cauca              | 2,03               | 0,30                  | 0,16                 | 14                         | 40                  |
| Cesar              |                    | 0,00                  | 0,12                 | 0                          | 25                  |
| Choco              | 1,63               | 0,19                  | 0,06                 | 19                         | 26                  |
| Córdoba            | 1,65               | 0,27                  | 0,10                 | 4                          | 28                  |
| Cundinamarca       | 1,33               | 0,18                  | 0,01                 | 2                          | 116                 |
| Guainía            | 1,26               | 0,22                  | 0,02                 | 5                          | 8                   |
| Guaviare           | 1,84               | 0,41                  | 0,18                 | 4                          | 4                   |
| La guajira         | 0,81               | 0,22                  | 0,02                 | 2                          | 14                  |
| Magdalena          | 0,43               | 0,24                  | 0,04                 | 3                          | 26                  |
| Meta               | 1,54               | 0,31                  | 0,13                 | 10                         | 28                  |
| Nariño             | 2,19               | 0,45                  | 0,31                 | 23                         | 64                  |
| Norte de Santander | 1,08               | 0,26                  | 0,23                 | 11                         | 41                  |
| Putumayo           | 0,94               | 0,46                  | 0,40                 | 10                         | 13                  |
| Santander          | 1,30               | 0,15                  | 0,10                 | 12                         | 87                  |
| Valle              | 1,67               | 0,20                  | 0,03                 | 3                          | 42                  |
| Vaupés             | 0,75               | 0,17                  | 0,05                 | 6                          | 6                   |
| Vichada            | 2,05               | 0,28                  | 0,05                 | 2                          | 4                   |
| Total              | 1,57               | 0,31                  | 0,10                 | 207                        | 929                 |

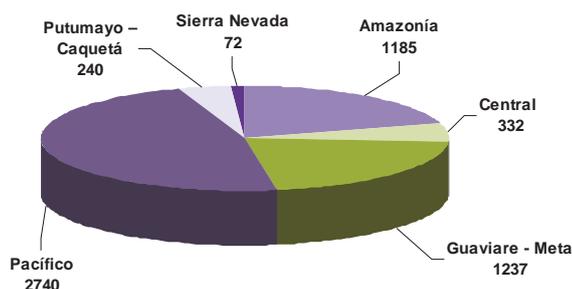
Tabla 15. Serie histórica de cultivos de coca por departamento. Los datos no incluyen ajuste por lotes pequeños  
Densidad del cultivo de coca en Colombia, 2010

| Departamento                      | Dic. 2001 | Dic. 2002 | Dic. 2003 | Dic. 2004 | Dic. 2005 | Dic. 2006 | Dic. 2007 | Dic. 2008 | Dic. 2009 | Dic. 2010 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nariño                            | 7.494     | 15.131    | 17.628    | 14.154    | 13.875    | 15.606    | 20.259    | 19.612    | 16.428    | 14.671    |
| Guaviare                          | 25.553    | 27.381    | 16.163    | 9.769     | 8.658     | 9.477     | 9.299     | 6.629     | 8.323     | 5.434     |
| Cauca                             | 3.139     | 2.120     | 1.443     | 1.266     | 2.705     | 2.104     | 4.168     | 5.422     | 6.144     | 5.427     |
| Putumayo                          | 47.120    | 13.725    | 7.559     | 4.386     | 8.963     | 12.254    | 14.813    | 9.658     | 5.316     | 4.785     |
| Antioquia                         | 3.171     | 3.030     | 4.273     | 5.168     | 6.414     | 6.157     | 9.926     | 6.096     | 4.554     | 4.604     |
| Córdoba                           | 652       | 385       | 838       | 1.536     | 3.136     | 1.216     | 1.858     | 1.710     | 2.782     | 3.347     |
| Chocó                             | 354       | 0         | 453       | 323       | 1.025     | 816       | 1.080     | 2.794     | 1.666     | 2.904     |
| Meta                              | 11.425    | 9.222     | 12.814    | 18.740    | 17.305    | 11.063    | 10.386    | 5.525     | 4.295     | 2.864     |
| Bolívar                           | 4.824     | 2.735     | 4.470     | 3.402     | 3.670     | 2.382     | 5.632     | 5.847     | 4.777     | 2.860     |
| Vichada                           | 9.166     | 4.910     | 3.818     | 4.692     | 7.826     | 5.523     | 7.218     | 3.174     | 3.139     | 2.666     |
| Caquetá                           | 14.516    | 8.412     | 7.230     | 6.500     | 4.988     | 4.967     | 6.318     | 4.303     | 3.760     | 2.578     |
| Norte de Santander                | 9.145     | 8.041     | 4.471     | 3.055     | 844       | 488       | 1.946     | 2.886     | 2.713     | 1.626     |
| Vaupés                            | 1.918     | 1.485     | 1.157     | 1.084     | 671       | 460       | 307       | 557       | 351       | 638       |
| Valle del Cauca                   | 184       | 111       | 37        | 45        | 28        | 281       | 453       | 2.089     | 929       | 611       |
| Santander                         | 415       | 463       | 632       | 1.124     | 981       | 866       | 1.325     | 1.791     | 953       | 580       |
| Guainía                           | 1.318     | 749       | 726       | 721       | 752       | 753       | 623       | 625       | 538       | 394       |
| Amazonas                          | 532       | 784       | 625       | 783       | 897       | 692       | 541       | 836       | 277       | 299       |
| Arauca                            | 2.749     | 2.214     | 539       | 1.552     | 1.883     | 1.306     | 2.116     | 447       | 418       | 240       |
| La Guajira                        | 385       | 354       | 275       | 556       | 329       | 166       | 87        | 160       | 163       | 115       |
| Magdalena                         | 480       | 644       | 484       | 706       | 213       | 271       | 278       | 391       | 151       | 104       |
| Boyacá                            | 245       | 118       | 594       | 359       | 342       | 441       | 79        | 197       | 182       | 90        |
| Caldas                            | 0         | 0         | 54        | 358       | 189       | 461       | 56        | 187       | 166       | 39        |
| Cundinamarca                      | 22        | 57        | 57        | 71        | 56        | 120       | 131       | 12        | 0         | 28        |
| Cesar                             | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 5         | 0         | 0         |
| Total                             | 144.807   | 102.071   | 86.340    | 80.350    | 85.750    | 77.870    | 98.899    | 80.953    | 68.025    | 56.905    |
| Total redondeado                  | 145.000   | 102.000   | 86.000    | 80.000    | 86.000    | 78.000    | 99.000    | 81.000    | 68.000    | 57000     |
| Número de Departamentos afectados | 22        | 21        | 23        | 23        | 23        | 23        | 23        | 24        | 22        | 23        |

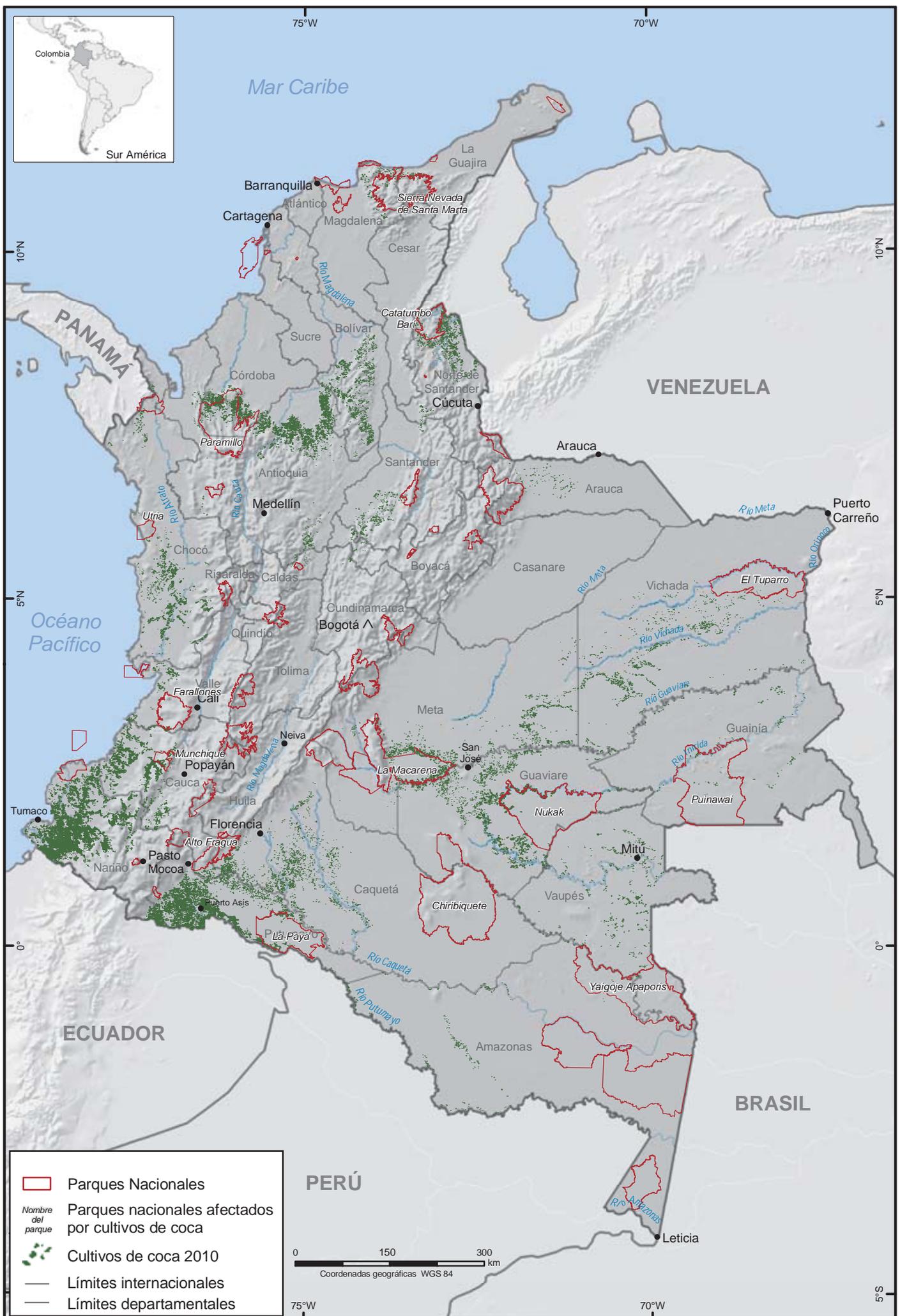
### Cultivos de coca en Resguardos Indígenas

La delimitación de territorios indígenas es realizada en Colombia por el IGAC con apoyo del INCODER. El análisis de presencia de cultivos de coca se basa en la delimitación del 2009; al cruzar esta cartografía con los polígonos de coca se observa la presencia de 5.805 hectáreas en los territorios indígenas, un 22% más que en 2009. El Anexo 5 muestra el área sembrada con coca en 2009 y 2010 según resguardo.

Figura 6. Cantidad de hectáreas en los resguardos indígenas por región, 2010



# Parques Nacionales y cultivos de coca en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; para Parques Nacionales: UAESPNN  
 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 de coca en los Parques Nacionales Naturales y en Territorios Indígenas ha sido monitoreada por SIMCI desde el censo de 2001. Los datos son entregados a las autoridades competentes como apoyo a la identificación de acciones y proyectos para la preservación de las características sociales y ambientales del territorio.

Los límites de los Parques Nacionales Naturales son definidos por las entidades oficialmente encargadas de su preservación y mantenimiento. En el 2005 fueron corregidos a partir de imágenes satelitales suministradas por SIMCI, para 2010 fueron ajustados nuevamente por UAESPNN e IGAC. Los datos de la Tabla 16 están basados en la delimitación más reciente.

De los 56 Parques Nacionales Naturales en Colombia, en el 2010 se encontraron cultivos de coca en 19 de ellos, uno más que en 2009. Los parques Yaigoje Apaporis, Los Katios, Plantas Medicinales Orito Ingi Ande y Churumbelos fueron incluidos por primera vez en 2009 siguen afectados en 2010. El parque Tinigua, donde se había reportado cultivos de coca en años anteriores, no reporta cultivos de coca en 2010.

El área cultivada con coca en Parques Nacionales Naturales (3.675 hectáreas) representa el 0,03% del área total cubierta por los Parques Nacionales Naturales y el 6% del área total de los cultivos de coca en este año. El cultivo de coca en los Parques se redujo en un 11%. Esta reducción está fuertemente concentrada en los parques Catatumbo – Barí, Paramillo y Nukak.

Tabla 16. Cultivos de Coca en Parques Nacionales Naturales<sup>9</sup> 2008 – 2010

| Región           | Parque                              | 2008  | 2009  | 2010  |
|------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| Amazonía         | Puinawai                            | 67    | 86    | 86    |
|                  | Yaigoje Apaporis                    | Na    | 15    | 29    |
| Central          | Paramillo                           | 440   | 1.210 | 1.092 |
|                  | Catatumbo - Bari                    | 457   | 365   | 167   |
|                  | Serranía de los Yariguíes           | 0     | 13    | 8     |
|                  | El Cocuy                            | 3     | 3     | 1     |
| Meta-Guaviare    | Nukak                               | 1.038 | 1.146 | 868   |
|                  | Sierra de la Macarena               | 527   | 668   | 723   |
|                  | Tinigua                             | 34    | 6     | 0     |
| Orinoquía        | El Tuparro                          | 18    | 4     | 12    |
| Pacífico         | Munchique                           | 97    | 156   | 232   |
|                  | Los Farallones de Cali              | 42    | 41    | 59    |
|                  | Sanquianga                          | 28    | 15    | 5     |
|                  | Utría                               | 50    | 2     | 5     |
|                  | Los Katios                          |       | 8     | 2     |
| Putumayo-Caquetá | La Paya                             | 377   | 312   | 332   |
|                  | Alto fragua - Indiwasi              | 1     | 1     | 8     |
|                  | Plantas Medicinales Orito Ingi Ande | Na    | 4     | 3     |
|                  | Serranía de los Churumbelos         | 0     | 1     | 1     |
|                  | Selva de Florencia                  | 0     | 0     | 0     |
| Sierra Nevada    | Sierra Nevada de Santa Marta        | 132   | 89    | 41    |
| Total            |                                     | 3.310 | 4.143 | 3.675 |

<sup>9</sup> Los límites de los Parques Nacionales fueron revisados por la UAESPNN en 2010 y SIMCI actualizó la serie histórica de cultivos de coca en el periodo 2008-2010.

### Áreas de probables nuevos cultivos

El monitoreo de cultivos de coca realizado por SIMCI cubrió e interpretó el 100% del territorio nacional, incluyendo no solamente la áreas de influencia del censo sino aquellas que no habían sido identificadas 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.

En el año 2010, 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. En consecuencia, el estimado de cultivo de coca se presenta como indicativo y no se incluye en el resultado final.

En el censo de 2010, se examinaron 15 imágenes LANDSAT para identificar áreas de posibles cultivos ilícitos. Se estimó un total de 257 hectáreas en estas áreas no tradicionales.

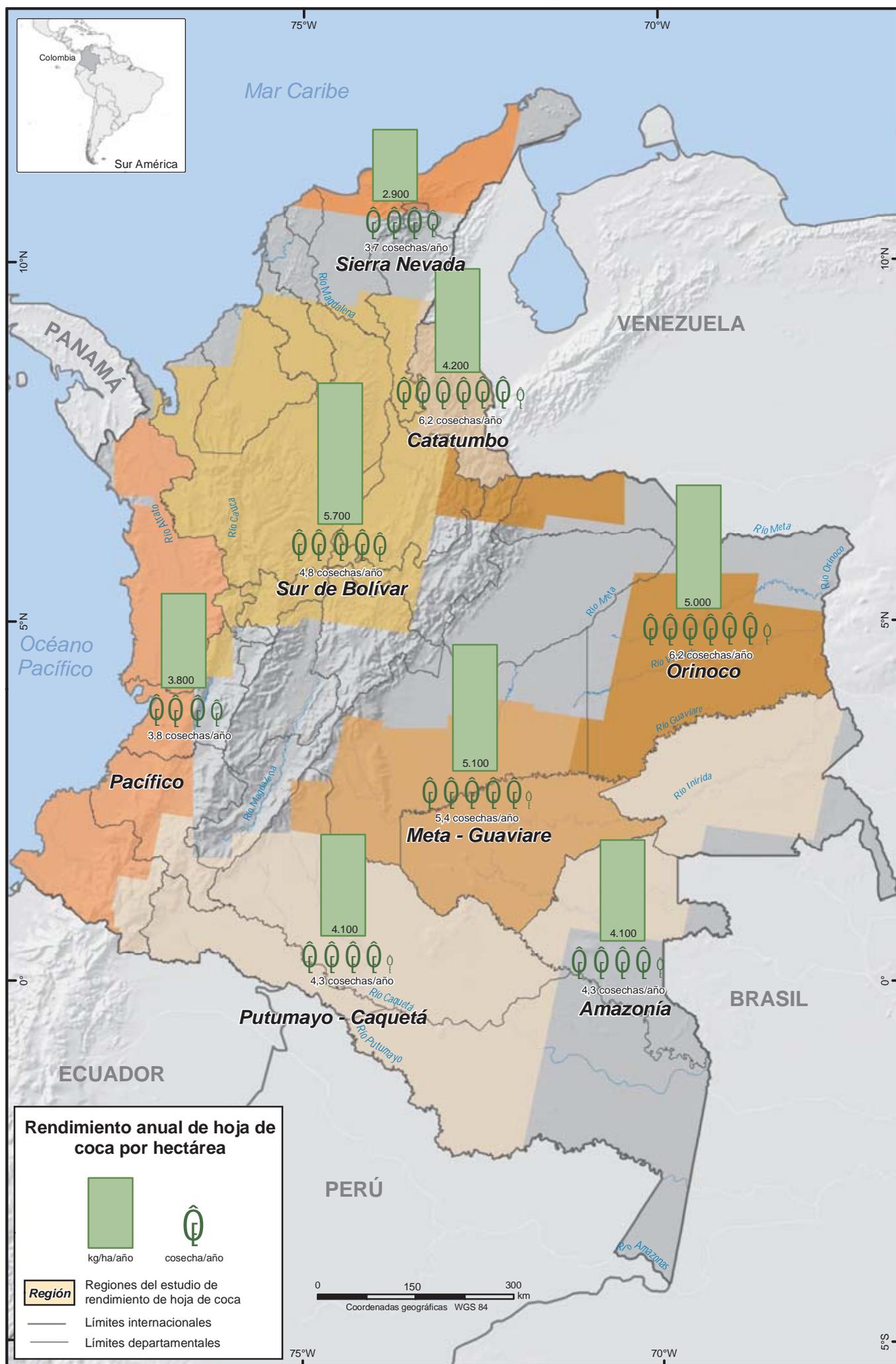
Tabla 17. Posible cultivo de coca en nuevas áreas en 2010

| Departamento | Área (ha)  |
|--------------|------------|
| Amazonas     | 138        |
| Guainía      | 72         |
| Vaupés       | 19         |
| Vichada      | 16         |
| Casanare     | 10         |
| Cauca        | 2          |
| <b>Total</b> | <b>257</b> |



*Lotes de Coca nuevos en el Departamento de Amazonas*

# Rendimiento del cultivo de coca por región en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: 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 DE COCAÍNA

Los estudios de productividad permiten caracterizar los sistemas productivos en términos de prácticas agropecuarias de los cultivadores, variedades, densidades de siembra, y precisar su alcance e impacto en términos de capacidad para producir hoja de coca y eficiencia en los procesos de extracción en la fase primaria de producción. La principal dificultad para obtener estos datos radica en el alto grado de complejidad de los cultivos de coca en Colombia, las dificultades de acceso a las zonas y una alta dinámica y variabilidad de los lotes (como forma de evadir la acción de las autoridades).

Los estudios para determinar el rendimiento de la hoja de coca en Colombia se realizan en forma conjunta por parte de UNODC/SIMCI y la Dirección Nacional de Estupeficientes. En 2005 se llevó a cabo el estudio de productividad en todo el territorio nacional; a partir de entonces se actualiza una o dos regiones cada año debido a los altos costos y las condiciones de seguridad de las zonas afectadas por los cultivos de coca. El Gobierno de Colombia y UNODC han acordado mantener actualizados los estudios de productividad estableciendo un periodo de caducidad de tres años. En 2010 se realizó el estudio de producción y rendimientos en la región Orinoquía, de esta manera se completó un nuevo ciclo de mediciones de la productividad.

La metodología aplicada es muestreo multietápico con base en marcos de área<sup>10</sup>. El marco de muestreo se construye a partir de los censos de coca; la metodología para medir la productividad tiene dos componentes: la realización de pruebas de cosecha y la aplicación de encuestas directas a los cultivadores de coca. Para la región Orinoquía se cuenta con datos del estudio 2005/2006 y se actualizó en 2010. El tamaño de muestra para 2010 fue de 45 Unidades Primarias de Muestreo (grillas de 1 km<sup>2</sup>) de las cuales se seleccionaron 45 lotes de coca para realizar prueba de cosecha y 135 entrevistas directas a productores agropecuarios.

Tabla 18. Áreas de Estudio 2010

| REGION    | Cobertura<br>Incluye los departamentos | Área de influencia de coca<br>Hectáreas | Área sembrada con<br>coca (2010)<br>Hectáreas |
|-----------|--|---|---|
| Orinoquía | Arauca-Vichada                         | 337.460                                 | 2.990   |

Los resultados del estudio de la Orinoquía muestran disminución en la producción y rendimiento de hoja de coca en relación con los datos obtenidos en 2005. De acuerdo con las pruebas de cosecha, el rendimiento de hoja de coca pasó de 7.100 kg/ha/año en 2005 a 5.000 kg/ha/año en 2010; no obstante, las cosechas se incrementaron de 5,4 a 6,2 en el mismo período. Esta región del país presenta disminución del área sembrada, de 9.700 hectáreas sembradas en 2005 pasó a 2.990 hectáreas en 2010.

Tabla 19. Cambios en el rendimiento de hoja de coca en la Región Orinoquía 2005 vs. 2010

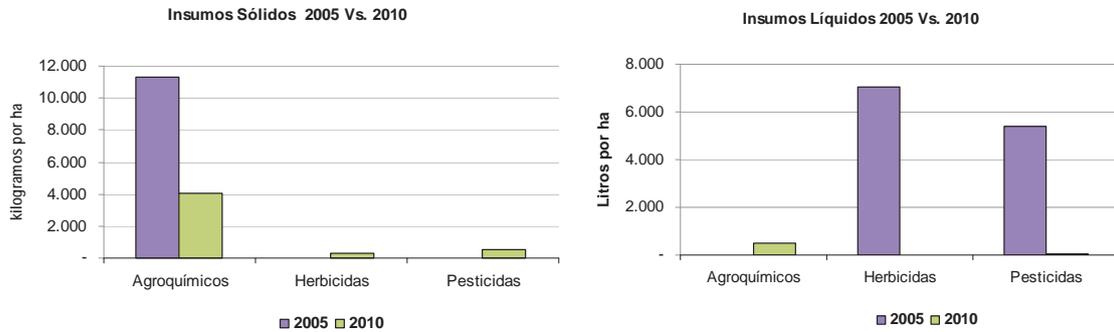
| Región    | Área<br>(Hectáreas) |       | Número de<br>cosechas |      | Rendimiento anual<br>hoja de coca<br>(tm/ha/año) | Rendimiento anual<br>hoja de coca<br>(tm/ha/año) |
|-----------|---------------------|-------|-----------------------|------|--|--|
|           | 2005                | 2010  | 2005                  | 2010 | 2005   | 2010   |
| Orinoquía | 9.700               | 2.990 | 5,4                   | 6,2  | 7,1  | 5,0  |

Diversos factores influyen en el rendimiento del cultivo de coca: clima, plagas, enfermedades, aspersión aérea y erradicación manual. En la región Orinoquía el clima fue uno de los factores que más afectó los cultivos de coca (75%) y en menor medida la aspersión aérea (18%). En 2010, en Vichada (Cumaribo) se asperjaron 1.425 hectáreas de coca (1,4% del total nacional) y se realizó erradicación manual forzosa en 1.214 hectáreas (datos GME).

<sup>10</sup>Muestreo Multietápico: hace referencia a diseños de muestra asociados a varias etapas de selección. Este muestreo permite focalizar la selección de las unidades, minimizando costos y mejorando los operativos de campo. El marco de muestreo permite identificar y ubicar los elementos de un universo. Se utiliza como herramienta para la selección aleatoria de elementos que conforman la muestra en particular, el marco de áreas hace referencia a unidades o elementos asociados a un componente geográfico.

Los cultivadores de coca informaron el uso de diversos insumos agrícolas para fertilizar, controlar plagas y malezas y aumentar la productividad. Al igual que las otras regiones del país, en Orinoquía se presenta una reducción en la cantidad de insumos agrícolas en relación con el 2005.

Figura 7. Comparativo uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas en forma líquida y sólida en Orinoquía 2005 – 2010



En relación con la edad del cultivo, en 2010 más de la mitad se encontraba en el período comprendido entre 4 años y más. En 2005, alrededor del 46% se encontraba entre 5 años y más.

Tabla 20. Edad de los cultivos de coca en la Región Orinoquía, 2005-2010

| Años            | 2005    |                      | 2010    |                      |
|-----------------|---------|----------------------|---------|----------------------|
|                 | % Lotes | Rend. 2005 tm/ha/año | % Lotes | Rend. 2010 tm/ha/año |
| Menos de un año | 1,4%    | 0,7                  |         |                      |
| 1 a 2 años      | 1,0%    | 9,2                  | 4,8%    | 3,7                  |
| 2 a 3 años      | 16,6%   | 8,5                  | 22,2%   | 5,7                  |
| 3 a 4 años      | 18,0%   | 7,3                  | 19,8%   | 5,6                  |
| 4 a 5 años      | 16,7%   | 7,0                  | 22,1%   | 5,2                  |
| 5 años y más    | 46,3%   | 8,1                  | 30,9%   | 4,5                  |

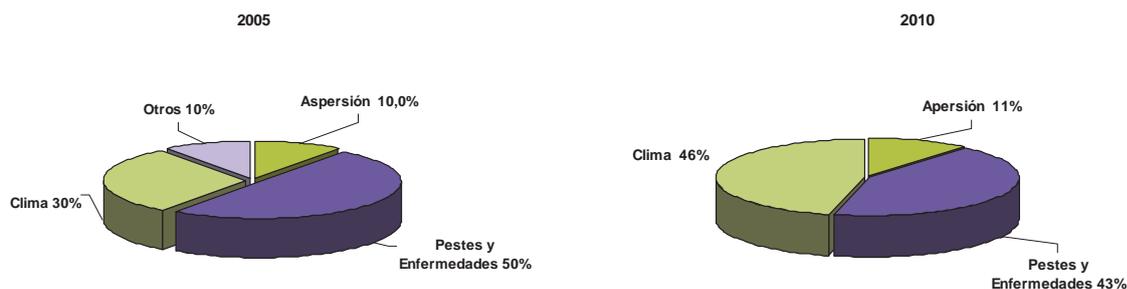
En los dos períodos de estudio 2005 y 2010 se encontró que los cultivadores continúan con la siembra de los cultivares "Dulce" y "Amarga". En el último año el cultivar más frecuente (64%) fue "*Pelucaña*" con un rendimiento de 5,4 tm/ha, los encuestados la prefieren por su productividad. La densidad de siembra promedio pasó de 14.000 en 2005 a 11.500 plantas por hectárea en 2010.

Se preguntó a los PAC de Orinoquía si sus lotes han experimentado pérdida total o disminución de sus cosechas. En 2005, el 52% de los cultivadores de coca reportaron pérdida o disminución y las causas más importantes se asociaron al clima (55%), aspersión aérea (18%), plagas y enfermedades (9%). En 2010, los resultados mostraron que el 75% de los lotes de coca presentaron pérdida o disminución y las mayores afectaciones se presentaron por clima (46%), pestes y enfermedades (48%) y aspersión aérea (11%).

Tabla 21. Lotes con pérdida de cosecha y/o disminución por diferentes causas, según entrevistas con los cultivadores en Orinoquía, 2005 – 2010

| Afectación de los cultivos      | 2005 | 2010 |
|---------------------------------|------|------|
| Lotes con pérdida o disminución | 52%  | 75%  |
| Lotes sin pérdida               | 48%  | 25%  |

Figura 8. Causas de disminución o pérdida de cosechas, Orinoquía 2005 - 2010



Los cultivos de coca se pueden cosechar varias veces durante el año. La frecuencia de las cosechas puede depender de varios factores como son los climáticos, agrológicos y agronómicos (calidad del suelo, cambio de uso/cantidad de herbicidas, pesticidas y fertilizantes), la aspersión aérea, la erradicación manual y las variedades cultivadas, entre otros. En algunas ocasiones, la frecuencia de las cosechas también está determinada por el mercado de la coca en lugar de la madurez del cultivo.

En Orinoquía, el promedio de días entre cada cosecha en 2005 fue de 67 días (5,4 cosechas por año), en 2010 bajó a 59 días (6,2 cosechas al año).

Tabla 22. Promedio regional de número de cosechas anuales, 2005-2010

| Región            | 2005 | 2010 |
|-------------------|------|------|
| Amazonía          | 3,9  | 4,3  |
| Catatumbo         | 4,5  | 6,2  |
| Meta-Guaviare     | 6,6  | 5,4  |
| Orinoquía         | 5,4  | 6,2  |
| Pacífico          | 2,5  | 3,8  |
| Putumayo-Caquetá  | 3,9  | 4,3  |
| Sierra Nevada     | 3,4  | 3,7  |
| Sur de Bolívar    | 3,3  | 4,8  |
| Promedio nacional | 4,2  | 4,8  |



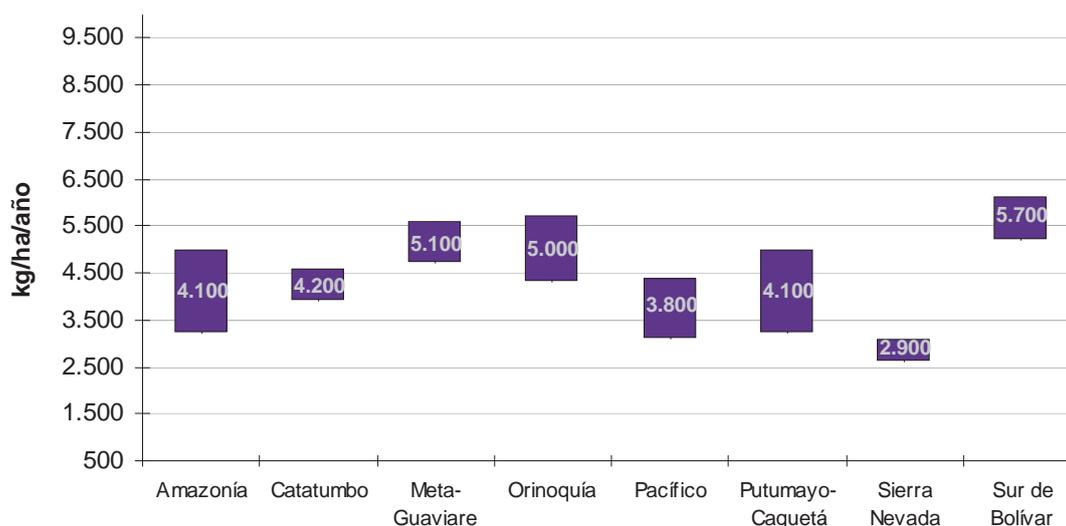
Lote de coca y prueba de cosecha en Cumaribo (Vichada), 2010

Tabla 23. Rendimiento promedio anual de hoja de coca por regiones en Colombia, 2010

| Región                            | Rendimiento anual hoja de coca kg/ha/año | Límite inferior del intervalo de confianza 95% (kg/ha/año) | Límite superior del intervalo de confianza 95% (kg/ha/año) |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Amazonía <sup>2</sup>             | 4.100                                    | 3.200  | 5.000  |
| Catatumbo <sup>1</sup>            | 4.200                                    | 3.900  | 4.600  |
| Meta-Guaviare <sup>2</sup>        | 5.100                                    | 4.700  | 5.600  |
| Orinoquía <sup>4</sup>            | 5.000                                    | 4.300  | 5.700  |
| Pacífico <sup>3</sup>             | 3.800                                    | 3.100  | 4.400  |
| Putumayo-Caquetá <sup>2</sup>     | 4.100                                    | 3.200  | 5.000  |
| Sierra Nevada <sup>1</sup>        | 2.900                                    | 2.600  | 3.100  |
| Sur de Bolívar <sup>1</sup>       | 5.700                                    | 5.200  | 6.100  |
| Rendimiento promedio hoja de coca | 4.400                                    | 3.800  | 4.900  |

1. El rendimiento de hoja de coca corresponde al promedio obtenido en los datos recopilados en la encuesta directa a los campesinos, en 2007.
2. El rendimiento de hoja de coca corresponde al promedio obtenido en los datos recopilados en la encuesta directa a los campesinos, en 2008-2009.
3. El rendimiento de hoja de coca corresponde al promedio obtenido en los datos recopilados en la prueba de cosecha en 2009.
4. El rendimiento de hoja de coca corresponde al promedio obtenido en los datos recopilados en la prueba de cosecha en 2010.

Figura 9. Promedio regional anual del rendimiento de hoja (intervalos de confianza) en 2010



En años anteriores el proceso de extracción de la hoja de coca a pasta básica o base de cocaína era realizado por el mismo cultivador; en el último año hay evidencia del incremento en la venta de hoja de coca a intermediarios que la procesan en algún sitio de la región; esto se presenta principalmente en Pacífico y algunas zonas al norte del país. La transformación de base de cocaína en clorhidrato de cocaína no se lleva a cabo por los agricultores sino que se realiza en laboratorios clandestinos en los que intervienen otros actores.

El proceso de producción tiene diferentes fases que incluyen la extracción de pasta básica, la oxidación y reoxidación de la base de cocaína y la obtención del clorhidrato de cocaína. La pasta básica es el primer producto que se obtiene en el proceso de extracción del alcaloide, contiene residuos orgánicos. La base de cocaína se obtiene disolviendo la pasta básica en medio ácido con la adición de un agente oxidante como el permanganato de potasio para eliminar impurezas. La base reoxidada es un proceso utilizado para homogenizar la base de cocaína y consiste en oxidar la pasta o base que ingresa al laboratorio para llevarla a un estado de oxidación estándar.



*Pasta básica*

*Base de cocaína*

*Base reoxidada*

En Orinoquía se encontró que todos los cultivadores de coca realizan el proceso de extracción a pasta básica. En el ámbito nacional la división del trabajo entre los cultivadores de coca es el siguiente: el 47% venden directamente la hoja de coca sin ningún tipo de proceso, 28% de los agricultores procesan la hoja de coca para obtener pasta básica y el 25% restante procesa la hoja de coca para obtener base de cocaína.

Tabla 24. División del trabajo en el proceso de venta y transformación de hoja de coca, 2010

| Región             | % cultivadores que venden hoja de coca | % cultivadores que procesan pasta básica | % cultivadores que procesan base de cocaína |
|--------------------|--|--|---|
| Sierra Nevada      | 91%                                    | 4%                                       | 5%  |
| Catatumbo          | 86%                                    | 13%                                      | 1%  |
| Pacífico           | 78%                                    | 21%                                      | 1%  |
| Putumayo-Caquetá   | 33%                                    | 1%                                       | 66%   |
| Sur de Bolívar     | 31%                                    | 5%                                       | 64%   |
| Orinoquía          | 0%                                     | 100%                                     | 0%  |
| Meta-Guaviare      | 22%                                    | 78%                                      | -   |
| Amazonía           | 33%                                    | 1%                                       | 66%   |
| Todas las regiones | 47%                                    | 28%                                      | 25%   |

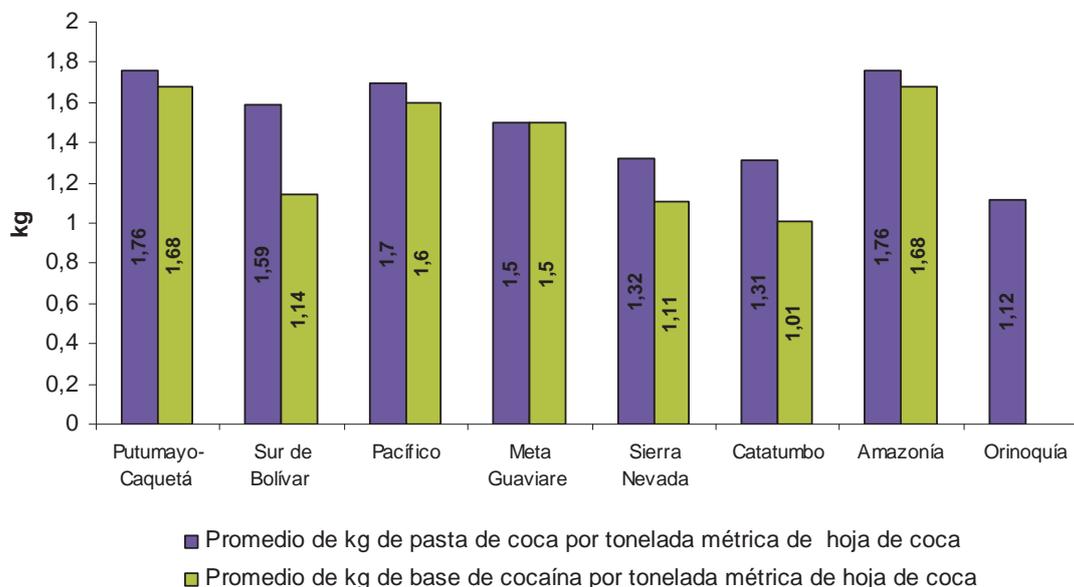
La distinción entre pasta y base no es fácil de establecer debido a que los términos son utilizados indistintamente por los productores. Para efectos de distinguir entre los dos productos, se decidió hacer referencia a base de cocaína cuando los agricultores informan la utilización de permanganato de potasio para el procesamiento de sus hojas.

Tabla 25. Promedio regional en kilogramos de pasta y base de cocaína obtenidos de una tonelada métrica de hoja de coca, 2010

| Región           | Promedio en kg de pasta de coca por tonelada de hoja de coca | Promedio en kg de base de cocaína por tonelada métrica de hoja de coca |
|------------------|--|--|
| Putumayo-Caquetá | 1,76   | 1,68   |
| Sur de Bolívar   | 1,59   | 1,14   |
| Pacífico         | 1,70   | 1,60   |
| Meta -Guaviare   | 1,50   | 1,50   |
| Sierra Nevada    | 1,32   | 1,11   |
| Amazonía         | 1,76   | 1,68   |
| Catatumbo        | 1,31   | 1,01   |
| Orinoquía        | 1,12   | -  |

Según el reporte de los productores, el proceso de transformación de la hoja de coca es relativamente similar en todas las regiones y no perciben limitaciones a la disponibilidad de sustancias químicas; informan que en eventos de restricción existen sustancias sustitutas para el proceso. Se reporta la gasolina como el producto más utilizado en el proceso de producción de pasta y/o base de cocaína. Con base en los datos de encuestas y talleres, se estima que la cantidad de combustible requerido para un kilogramo de clorhidrato de cocaína es de 74 a 86 galones teniendo en cuenta el proceso de reciclaje.

Figura 10. Promedio regional de pasta y base de cocaína obtenido de una tonelada métrica de hoja de coca, 2010



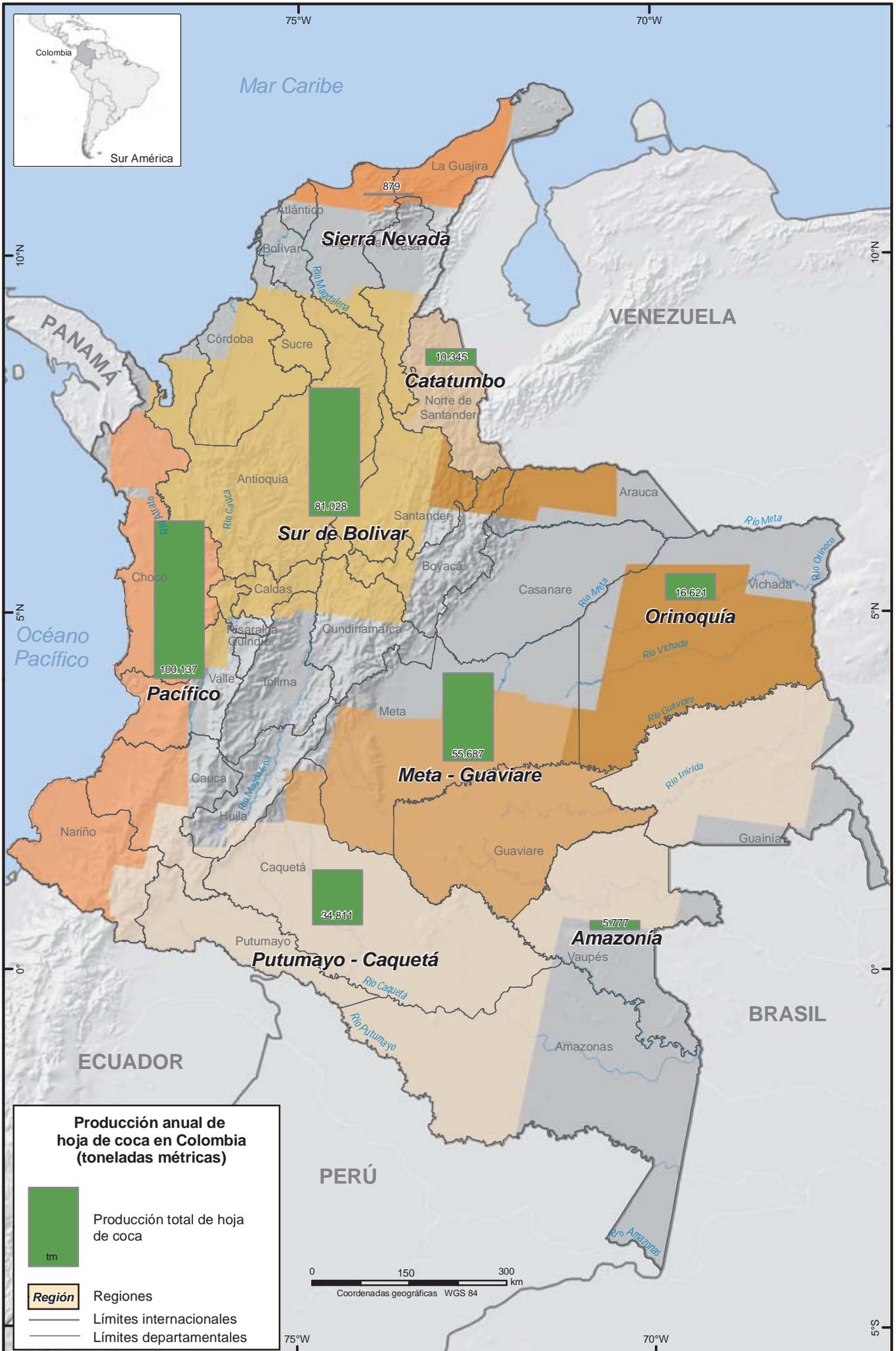
### Producción potencial de hoja, base y cocaína

Los estudios de productividad permiten obtener información no solo sobre el rendimiento de la hoja de coca fresca, sino también sobre el proceso de transformación de la hoja de coca a pasta de coca o base de cocaína. El potencial de producción de hoja fresca de coca en Colombia en 2010, se calculó multiplicando el área promedio cultivada en cada región, por el rendimiento anual de hoja de coca fresca más actualizado disponible por región. El rendimiento de hoja de coca fresca para la Región Orinoquía se obtuvo en 2010, para Meta-Guaviare y Putumayo-Caquetá en 2008, para Sur de Bolívar, Catatumbo y Sierra Nevada en 2007.

Tabla 26. Rendimientos y producción de hoja de coca por región, 2010

| Región               | Rendimiento anual de hoja de coca en kg/ha/año | Producción de hoja de coca tm |
|----------------------|--|-------------------------------|
| Meta-Guaviare        | 5.100  | 55.687                        |
| Putumayo-Caquetá     | 4.100  | 34.811                        |
| Sur de Bolívar       | 5.700  | 81.028                        |
| Pacífico             | 3.800  | 100.137                       |
| Orinoquía            | 5.000  | 16.621                        |
| Amazonía             | 4.100  | 5.777                         |
| Catatumbo            | 4.200  | 10.345                        |
| Sierra Nevada        | 2.900  | 879                           |
| Rendimiento nacional | 4.600  | 305.284                       |

# Producción anual de hoja de coca por región en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: 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

De la producción total de 305.284 tm de hoja de coca, alrededor de 86.900 tm se transforma en 128 tm de pasta básica. Si se usa el tipo de conversión de pasta a base se obtienen 124 tm de base de cocaína. El resto de la hoja (218.350 tm) se procesa directamente a base de cocaína y produce 310 tm. En consecuencia, la producción de base de cocaína en 2010 a partir de pasta de coca y directamente de las hojas de coca suma 434 tm.

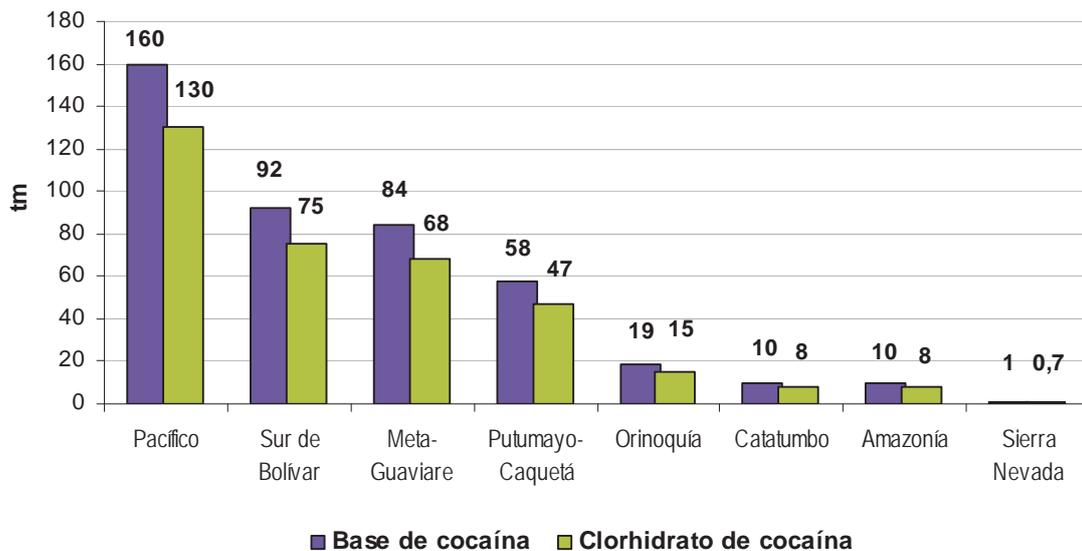
UNODC junto con el Gobierno de Colombia están desarrollando investigaciones que permitan estimar la eficiencia de laboratorios clandestinos y la cantidad de clorhidrato de cocaína que se produce a partir de pasta de coca o base de cocaína. Sin embargo, en 2010 las tasas de conversión de base de cocaína a clorhidrato de cocaína se basa en datos obtenidos por el Gobierno de los Estados Unidos sobre eficiencia de transformación secundaria (base de cocaína a clorhidrato de cocaína) y pureza de la base de cocaína.



*Proceso de transformación de hoja a pasta, base y clorhidrato de cocaína*

Teniendo en cuenta las tasas de conversión utilizadas (pureza promedio de la base de cocaína=81% y la tasa de conversión de base de cocaína a clorhidrato de cocaína 1:1), la producción de base de cocaína en 2010 equivale a 350 tm de cocaína pura<sup>11</sup>.

Figura 11. Producción de base de cocaína y cocaína pura, 2010



<sup>11</sup> La estimación de la producción potencial de cocaína está afectada por el ajuste en área sembrada asociado con lotes pequeños; esto hace que los datos no sean totalmente comparables con la serie histórica. El cálculo de la producción potencial de cocaína, sin tener en cuenta los ajustes en el área es de 330 toneladas, una reducción del 19% respecto a las 410 estimadas en 2009.

## 2.3 PRECIOS

A partir de 2005 UNODC cuenta con un sistema de información de precios de la droga y sus derivados. El sistema se alimenta a partir de la recolección y sistematización de los precios de los productos terminados obtenidos en diferentes ciudades del país y diferentes fases de comercialización; esta labor es realizada conjuntamente por SIMCI/UNODC, Acción Social y DIRAN.

Los precios de la coca y sus derivados reflejan la dinámica de la oferta y la demanda en condiciones de un mercado imperfecto. Los precios nominales presentan un comportamiento estable durante los últimos años teniendo en cuenta que los intermediarios (ya sean grupos armados ilegales o narcotraficantes) fijan los precios del producto en su área de influencia. Esta relativa estabilidad del valor nominal tiene un impacto importante para los pequeños productores agropecuarios, ya que aumenta la predictibilidad del ingreso y disminuye los riesgos de incertidumbre de la producción.

En el 2010, continúa la tendencia en algunas zonas del país de acopiar la hoja de coca de varios lotes para ser procesada por parte de un intermediario. En regiones como Guaviare y Caquetá, las fuentes mencionan fuertes limitaciones en la comercialización por los operativos de control de las autoridades y enfrentamientos con los grupos armados ilegales, que unido al bajo margen de rentabilidad del cultivo de coca, podría incidir en el abandono de algunos cultivos.

En el 2010, el precio promedio de la hoja de coca fue de \$2.465 el kilogramo equivalente a US\$ 1,3/kg. Se presentó una disminución del 14% en relación con el año anterior. Los precios de la pasta básica presentan una leve disminución en relación con el año anterior; el promedio fue de \$1.923.000 el kilogramo frente a \$2.048.000 del año anterior (-6%). Los precios del clorhidrato de cocaína continúan sin variabilidad significativa en relación con los precios de los últimos años; el promedio en 2010 se registró \$ 4.623.400 por kilogramo frente a \$ 4.587.400 por kilogramo del año anterior (0,8%).

El precio de la cocaína se incrementa de manera considerable cuando sale de Colombia y pasa a los mercados de consumo, de US\$ 2.439/kg que es el precio promedio en Colombia (dato de las principales ciudades del país) pasó a US\$26.700/kg en el mercado mayorista de Estados Unidos y a US\$ 54.600/kg en el de Europa<sup>12</sup>.

Tabla 27. Precios promedio de la hoja de coca y sus derivados, 2007-2010

| Producto        | 2007    |            | 2008    |            | 2009    |           | 2010    |            |
|-----------------|---------|------------|---------|------------|---------|-----------|---------|------------|
|                 | US\$/kg | '000 \$/kg | US\$/kg | '000 \$/kg | US\$/kg | '000\$/kg | US\$/kg | '000 \$/kg |
| Cocaína         | 2.198   | 4.567      | 2.348   | 4.580      | 2.147   | 4.587     | 2.439   | 4.623      |
| Base de cocaína | 1.326   | 2.752      | 1.450   | 2.825      | 1.249   | 2.674     | 1.475   | 2.795      |
| Pasta de coca   | 943     | 1.959      | 963     | 1.878      | 956     | 2.048     | 1.015   | 1.923      |
| Hoja de coca    | 1,2     | 2.445      | 1,1     | 2.195      | 1,3     | 2.858     | 1.3     | 2.465      |

Fuente: UNODC-SIMCI, PCI, DIRAN

### *Precios de hoja de coca*

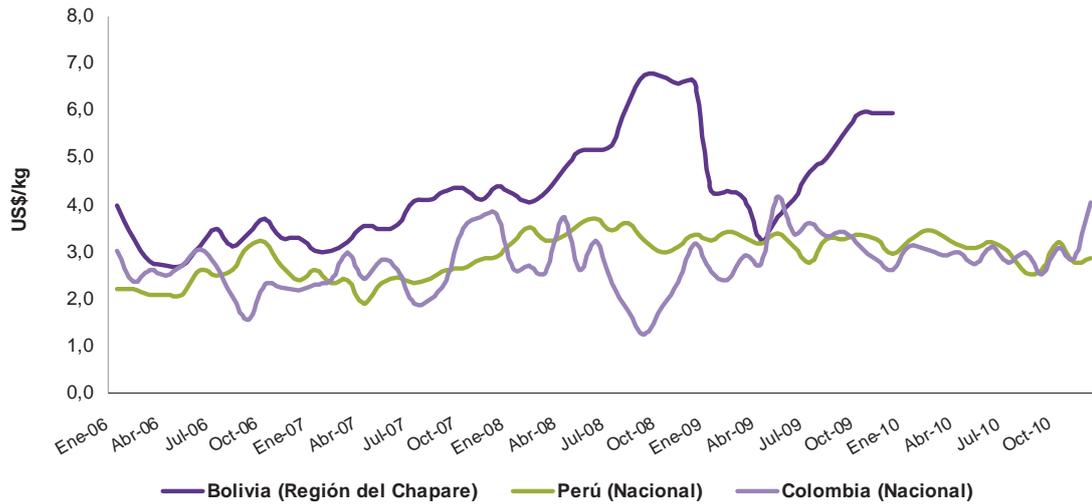
En Colombia se comercializa la hoja de coca fresca, mientras que en Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia se comercializa la hoja secada al aire. El precio equivalente para 2010 de hoja seca en Colombia y en Perú es similar (US\$ 3,0/kg).

En 2010 el precio promedio nacional fue de \$2.465 el kilogramo equivalente a US\$ 1,3/kg, 14% menor al año anterior. El precio promedio de la hoja de coca es constante a excepción de septiembre que registró el precio

<sup>12</sup> Fuente: Informe Mundial de Drogas 2011. El precio suministrado por EE.UU. es una estimación del precio de venta al por mayor y se basa en transacciones de 50 gramos o más, por lo tanto, pueden no ser directamente comparables con el precio de venta al por mayor en Europa, que se basa en los precios a partir de 1 kg. Estos precios corresponden a 2009.

más bajo (\$1.967/kg) y diciembre con el precio más alto (\$ 3.307/kg). En el ámbito regional, los precios más altos se presentaron en la región Central con \$2.915/kg, seguido de la región Pacífico con \$2.787/kg. Es de anotar que los precios de la hoja de coca en algunas regiones presentan variabilidad que depende de las variedades cultivadas. En Pacífico, particularmente en el departamento de Nariño, se presenta una diferencia de precios por cultivar sembrado que se asocia con la productividad, es así como la denominada Tingomaría presenta un precio promedio de \$3.360 (equivalente a \$42.000 la arroba) a diferencia de la Caucana que estaba en \$ 2.560 (equivale a \$ 32.000 la arroba). En algunas zonas, el orden público ha influido para que se presente una baja comercialización y escaso dinero circulante.

Figura 12. Comparativo de precios de hoja de coca seca en los países Andinos 2006-2010.

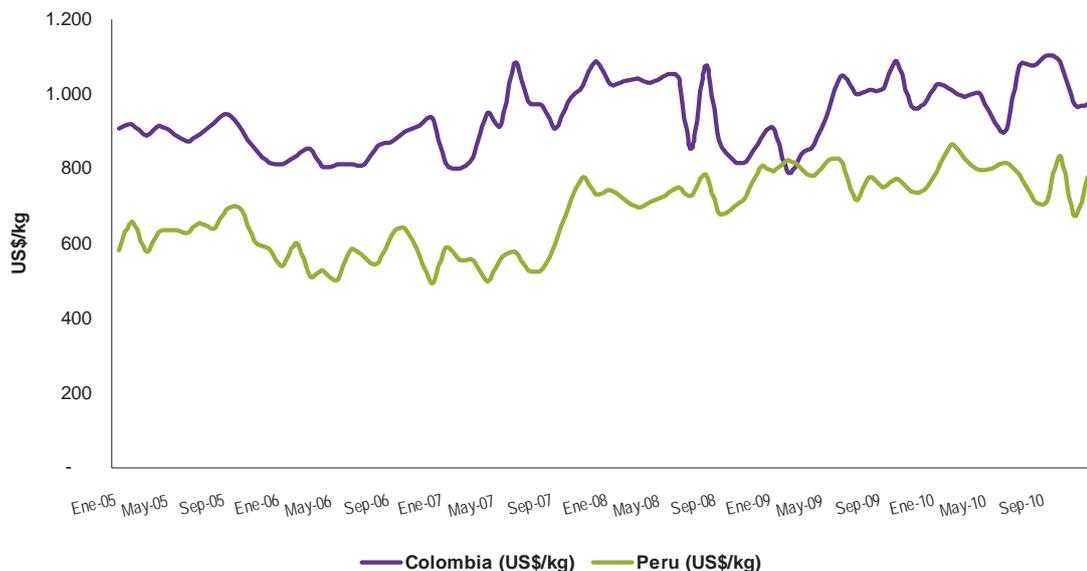


Fuente: SIMCI Colombia, Perú y Estado Plurinacional de Bolivia.

### Precios de la pasta básica

En Colombia y Perú, los precios de la pasta de coca se han mantenido relativamente estables durante los últimos años. Sin embargo, en Colombia entre 2004 y 2010 han sido siempre mayores que en el Perú. En 2010 el precio promedio por kilogramo en Colombia fue de US\$ 1.015, 23% más alto que en Perú (US\$784/kg promedio)

Figura 13. Precio promedio de la pasta básica en Colombia y Perú, 2004-2009



Fuente: SIMCI Colombia y Perú

La pasta básica es un producto que usualmente procesan los agricultores en los mismos sitios donde siembran la coca, pero recientemente este proceso está pasando a intermediarios que acopian la hoja de coca de varios productores. Los precios de la pasta y de la hoja así como las condiciones de pago, en general, son fijados por el comprador (intermediarios, grupos ilegales o narcotraficantes locales), los productores tienen bajo poder de negociación.

En 2010, el precio promedio de la pasta básica es de \$1.922.771/kg (US\$1.015/kg), una disminución del 6% en relación con el año anterior. En el ámbito regional, los precios más bajos se presentaron en la Región Pacífico (particularmente en el departamento de Nariño), con promedio de \$1.622.688/kg (US\$878/kg), seguido de Putumayo-Caquetá con un promedio de \$1.816.386/kg. Los precios más altos se presentaron en la zona norte del país con un promedio de \$2.080.000/kg.

Las fuentes de información mencionan problemas de comercialización por la interdicción y problema de orden público en las zonas.

Figura 14. Precios promedio mensuales de pasta básica en Colombia, Enero 2000 – Diciembre 2010 ('000 \$)

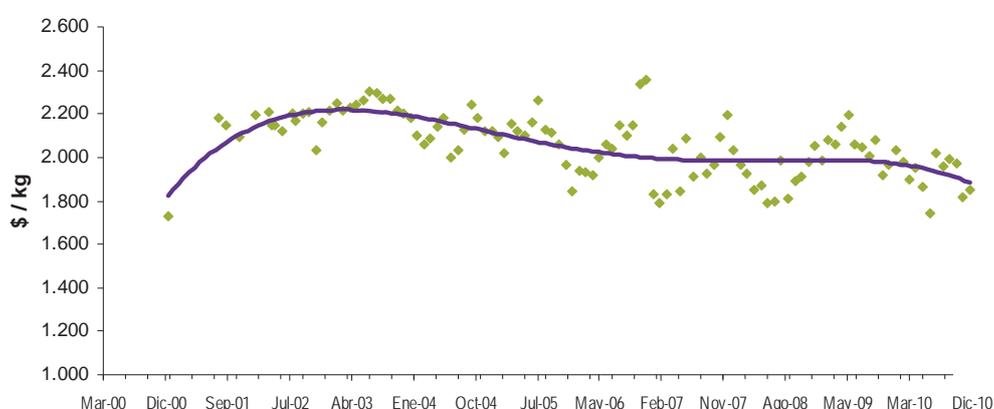


Tabla 28. Precios mensuales de la pasta de coca en Colombia 2010 (en \$/kg)

|                        | Promedio total | Central   | Pacífico  | Putumayo-Caquetá | Meta-Guaviare | Sierra Nevada | Orinoquía |
|------------------------|----------------|-----------|-----------|------------------|---------------|---------------|-----------|
| Enero                  | 2.036.191      | 2.166.667 | 1.750.000 | 1.964.286        | 2.200.000     | 2.100.000     |           |
| Febrero                | 1.978.327      | 2.200.000 | 1.758.333 | 1.728.571        | 2.200.000     | 2.100.000     |           |
| Marzo                  | 1.897.217      | 2.000.000 | 1.633.300 | 1.750.000        | 2.100.000     | 2.200.000     | 1.700.000 |
| Abril                  | 1.948.958      | 2.200.000 | 1.645.833 | 1.800.000        | 2.150.000     |               |           |
| Mayo                   | 1.863.167      | 2.066.667 | 1.586.000 | 1.800.000        | 2.000.000     |               |           |
| Junio                  | 1.740.714      | 1.828.571 | 1.475.000 | 1.800.000        | 2.000.000     | 1.600.000     |           |
| Julio                  | 2.018.149      | 2.133.333 | 1.839.231 | 1.918.182        | 2.000.000     | 2.200.000     |           |
| Agosto                 | 1.960.222      | 1.933.333 | 1.695.556 | 1.872.222        | 2.000.000     | 2.300.000     |           |
| Septiembre             | 1.992.538      | 2.110.000 | 1.827.692 | 1.825.000        | 2.200.000     |               | 2.000.000 |
| Octubre                | 1.968.723      | 2.153.846 | 1.834.167 | 1.705.600        | 2.050.000     |               | 2.100.000 |
| Noviembre              | 1.819.048      | 2.100.000 | 1.557.143 |                  | 1.800.000     |               |           |
| Diciembre              | 1.850.000      | 2.050.000 | 1.350.000 |                  | 1.900.000     |               | 2.100.000 |
| Promedio anual Pesos   | 1.922.771      | 2.078.535 | 1.662.688 | 1.816.386        | 2.050.000     | 2.083.333     | 1.975.000 |
| Promedio anual Dólares | 1.015          | 1.097     | 878       | 957              | 1.081         | 1.093         | 1.066     |

Fuente: UNODC/SIMCI, Acción Social-PCI y DIRAN

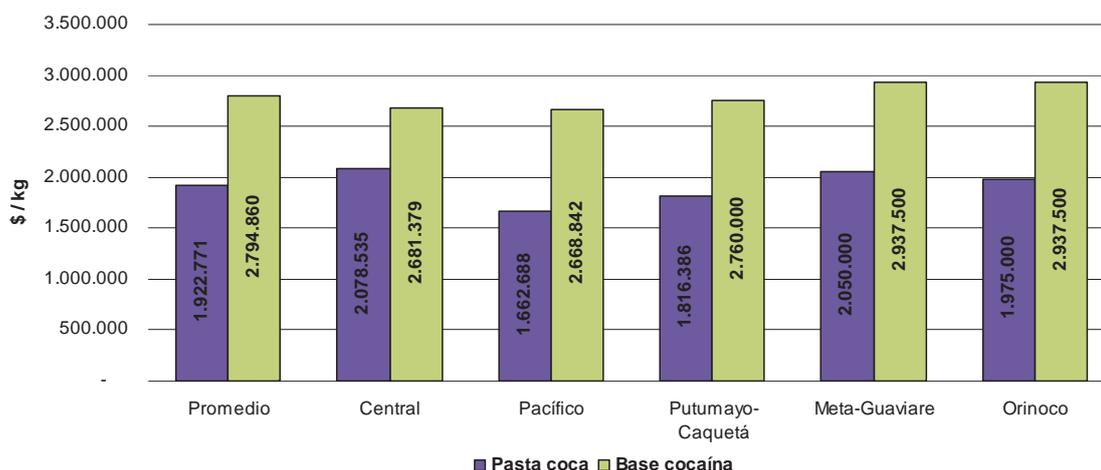
### Precios de base de cocaína

El reporte de los precios no hace distinción entre pasta y base de cocaína. El proceso de transformación de hoja de coca a base de cocaína es más complejo y utiliza más sustancias químicas que la transformación a pasta básica. Los precios de la base de cocaína son 45% más altos que los precios de la pasta básica. SIMCI realiza la distinción entre pasta y base a partir de los precios reportados.

Para el 2010, el precio promedio de la base de cocaína fue de \$2.795.000/kg (US\$1.475/kg). En el ámbito regional, los precios más altos se presentaron en Meta-Guaviare y Sierra Nevada.

Es importante resaltar que se presenta una nueva etapa en el proceso denominada *reoxidación*, que tiene como objeto homogenizar la cocaína base como paso previo a la conversión a clorhidrato de cocaína. Aunque no se tiene certeza si esta base reoxidada se vende o se utiliza directamente en los cristalizadores, las fuentes de información de Meta-Guaviare reportan un precio de \$3.300.000, 11% más alto que la base de cocaína.

Figura 15. Comparación de los precios de pasta y base de cocaína (\$/kg) por región, 2010



### Precios de cocaína

Los precios de la cocaína presentan mayor dificultad en la recolección que los de pasta y base de cocaína porque intervienen otro tipo de actores. Estos son recopilados por la DIRAN y corresponden en general a precios en las principales ciudades del país, los cuales pueden afectarse por factores como el suministro o la oferta de droga, las políticas de control y cambios en los niveles de pureza.

En relación con la oferta, la producción de cocaína presentó una reducción en relación con años anteriores. Las incautaciones de cocaína fueron de 165 toneladas métricas con una disminución del 21% en relación con el año anterior, no se conocen los niveles de pureza de la cocaína incautada en Colombia<sup>13</sup>.

A lo largo de la cadena de distribución en los mercados de consumo, la cocaína tiene varios grados de dilución o adulteración. En relación con los niveles de pureza de la cocaína, la única información disponible proviene del Gobierno de los Estados Unidos y se refiere a la cocaína incautada en ese país. La información muestra una tendencia hacia la reducción de la pureza que se estima en 73% para 2010 frente a 76% del año anterior.

La tendencia en los precios (nominales) del clorhidrato de los últimos cinco años continúa con un promedio de \$4.500.000. El precio promedio en 2008 fue de \$4.567.000, \$4.580.000 en 2009 y \$4.623.000 en 2010. Los precios más altos se presentaron en la Región Meta-Guaviare. La siguiente tabla presenta los promedios anuales de los precios en términos nominales de la cocaína desde 1991.

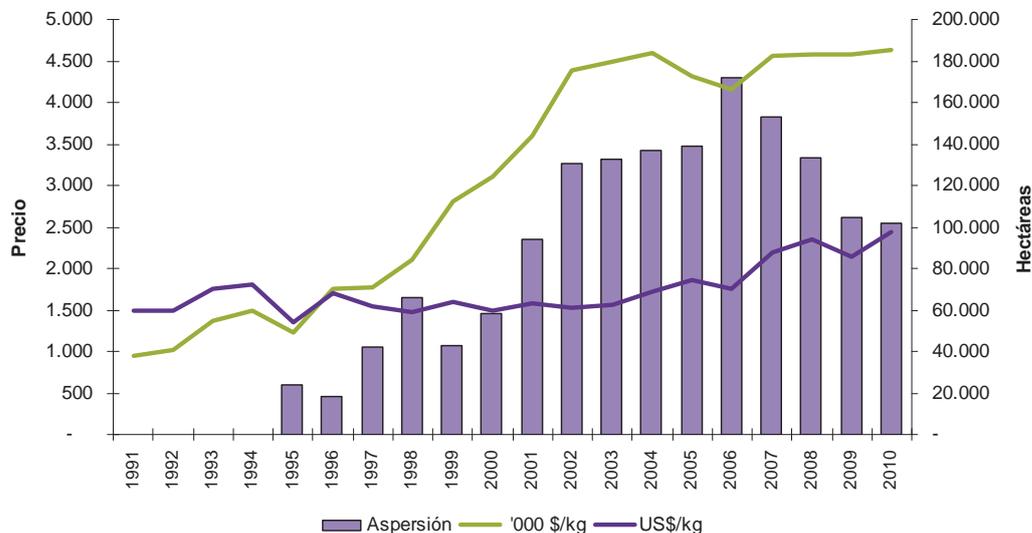
<sup>13</sup> El estudio "*Análisis Forense de Muestras de Cocaína producidas en Colombia: Perfil Cromatográfico de muestras de clorhidrato de cocaína*", realizado en el Laboratorio de Química de la Fiscalía General de la Nación en 2009, con 65 muestras decomisadas de clorhidrato de cocaína, encontró que el 84% de las muestras tenían una pureza en el rango de 71% a 90% y tan solo el 11% de estas presentaron una pureza superior al 90%.

Tabla 29. Precios nominales de clorhidrato de cocaína en Colombia 1991-2010

| Año  | '000 \$/kg | US\$/kg | Potencial de producción de cocaína tm | Incautaciones de cocaína tm |
|------|------------|---------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1991 | 950        | 1.500   | 88                                    | 70                          |
| 1992 | 1.020      | 1.500   | 91                                    | 31                          |
| 1993 | 1.377      | 1.750   | 119                                   | 22                          |
| 1994 | 1.488      | 1.800   | 201                                   | 28                          |
| 1995 | 1.232      | 1.350   | 230                                   | 28                          |
| 1996 | 1.762      | 1.700   | 300                                   | 27                          |
| 1997 | 1.769      | 1.550   | 350                                   | 46                          |
| 1998 | 2.101      | 1.472   | 435                                   | 78                          |
| 1999 | 2.800      | 1.592   | 680                                   | 44                          |
| 2000 | 3.100      | 1.485   | 695                                   | 87                          |
| 2001 | 3.599      | 1.571   | 617                                   | 57                          |
| 2002 | 4.389      | 1.532   | 580                                   | 95                          |
| 2003 | 4.500      | 1.565   | 550                                   | 113                         |
| 2004 | 4.600      | 1.713   | 640                                   | 149                         |
| 2005 | 4.315      | 1.860   | 640                                   | 173                         |
| 2006 | 4.155      | 1.762   | 610                                   | 127                         |
| 2007 | 4.567      | 2.201   | 600                                   | 127                         |
| 2008 | 4.580      | 2.348   | 430                                   | 198                         |
| 2009 | 4.587      | 2.147   | 410                                   | 203                         |
| 2010 | 4.623      | 2.439   | 350                                   | 165                         |

Fuente: DIRAN para precios, SIMCI para producción y DNE para incautaciones.

Figura 16. Promedios anuales de precios de cocaína y niveles de aspersión 1991-2010



Fuente: SIMCI y DIRAN

### Ingreso anual por hectárea cultivada de coca

Los datos del estudio mensual de precios combinados con los datos de los estudios 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, indican el valor agregado que dan los cultivadores a la pasta básica y a 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 (22%) puede ser elaborado por productores primarios o por intermediarios. Los estudios de campo de los últimos años muestran que la tendencia es hacia la venta de hoja de coca por parte de los cultivadores.

Tabla 30. Ingreso potencial anual por hectárea de cultivo de coca para los diferentes derivados de la hoja de coca en 2010

| Producto        | Rendimiento anual por hectárea | Precio promedio anual | Ingreso anual por hectárea | Valor agregado |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
|                 | kg/hectárea                    | US\$/kg               | US\$/hectárea              | %              |
| Hoja de coca    | 4.632                          | 1,3                   | 6.020                      |                |
| Pasta de coca   | 6,6                            | 1.015                 | 6.700                      | 11%            |
| Base de cocaína | 5,9                            | 1.249                 | 7.370                      | 22%            |

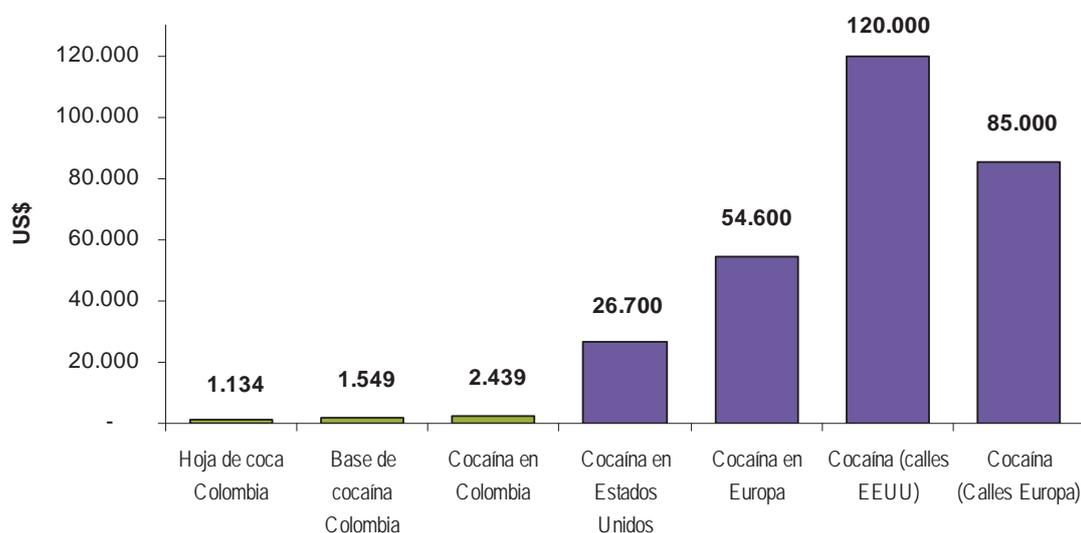
Con base en la producción total de la hoja y sus derivados vendidos por los campesinos y sus respectivos precios en finca en 2010, los ingresos resultantes se estimaron en US\$ 443 millones.

El valor total en finca de la producción de hoja de coca y sus derivados, corresponde al 0.2% del PIB que para 2010 en Colombia fue de US\$ 253 billones según el DANE<sup>14</sup>. El valor total en finca de la producción de hoja de coca es el 2,5% del PIB agrícola del país.

El estudio de los rendimientos de la hoja de coca permitió también recolectar información sobre las familias y el área promedio cultivada por familia. Se encontró que en promedio un hogar cultiva cerca de una hectárea de coca y se estima un número aproximado de 63.660 familias y 310.130 personas involucradas<sup>15</sup>. Vale anotar que este dato no incluye la población flotante.

De esta forma, los ingresos distribuidos en 63.660 familias, representan un ingreso promedio anual bruto por familia de US\$ 6.950. Con un total de 310.130 personas en estas familias, el ingreso promedio anual bruto por persona se calcula en US\$1.427. Vale anotar que el ingreso anual bruto no descuenta los costos de producción.

Figura 17. Costos de los derivados de la hoja de coca para un kilogramo de cocaína en 2010



Fuente: Precios Colombia 2010, Precios EEUU 2009 y Europa 2009 con base en el Informe Mundial de Drogas UNODC.

<sup>14</sup> www.dane.gov.co Mayo 2010.

<sup>15</sup> Este dato considera el ajuste por lotes pequeños y por lo tanto no es totalmente comparable con el dato del año anterior.

## 2.4 CULTIVOS DE AMAPOLA

Los cultivos de amapola<sup>16</sup> en Colombia continúan con la misma tendencia de reducción del área sembrada. Para el 2010 la Policía Antinarcóticos reportó 341 hectáreas frente a 7.500 hectáreas sembradas en el 2000 (-95%). La amapola en general se cultiva en pequeñas parcelas (minifundios) localizados en zonas montañosas con altitudes que oscilan entre los 1.700 y 3.000 msnm. La mayor parte de los cultivos de amapola se encuentran en Nariño (69%) y Cauca (27%) departamentos que por su importancia estratégica también presentan cultivos de coca y tráfico de drogas ilícitas.

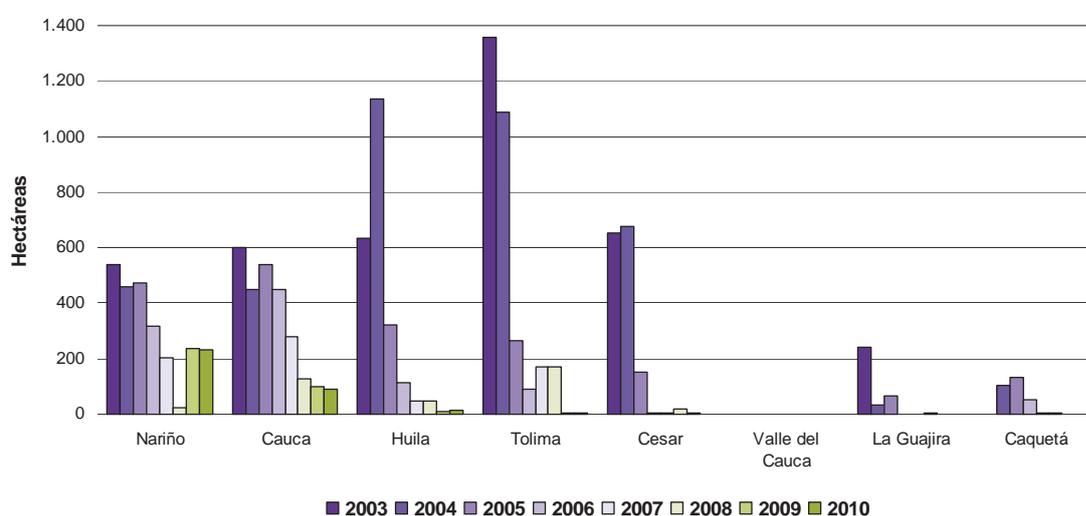
Según datos del Observatorio de Drogas de la DNE, las incautaciones de látex en Colombia en 2010 fueron de dos kilogramos y de heroína de 337 kilogramos. En relación con los laboratorios de heroína fueron detectados y destruidos dos laboratorios.

Tabla 31. Cultivos de amapola en Colombia por departamento, 2003 – 2010 (en hectáreas)

| Departamento    | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | % 2010 total |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------------|
| Nariño          | 540   | 460   | 475   | 316   | 204  | 24   | 238  | 234  | 68           |
| Cauca           | 600   | 450   | 538   | 448   | 280  | 126  | 100  | 92   | 27           |
| Huila           | 636   | 1.135 | 320   | 114   | 45   | 45   | 11   | 12   | 4            |
| Tolima          | 1.359 | 1.090 | 265   | 90    | 170  | 170  | 3    | 3    | 1            |
| Cesar           | 651   | 675   | 152   | 3     | 7    | 18   | 2,5  | -    | -            |
| Valle del Cauca | -     | -     | -     | -     | -    | -    | 1,5  | -    | -            |
| La Guajira      | 240   | 35    | 68    | -     | 2    | 4    | -    | -    | -            |
| Caquetá         | -     | 105   | 132   | 52    | 7    | 7    | -    | -    | -            |
| Total           | 4.026 | 3.950 | 1.950 | 1.023 | 715  | 394  | 356  | 341  | 100          |

Fuente: DIRAN (por medio de reconocimientos aéreos)

Figura 18. Cultivos de amapola por departamento, 2003 – 2010



<sup>16</sup> La DIRAN efectúa el reconocimiento del área sembrada con amapola. Para el dato del 2010 se efectuaron los reconocimientos entre febrero y marzo del 2011. UNODC no efectúa el monitoreo de cultivos de amapola.

Tabla 32. Cultivo Global de amapola, 2000 – 2010 (hectáreas)

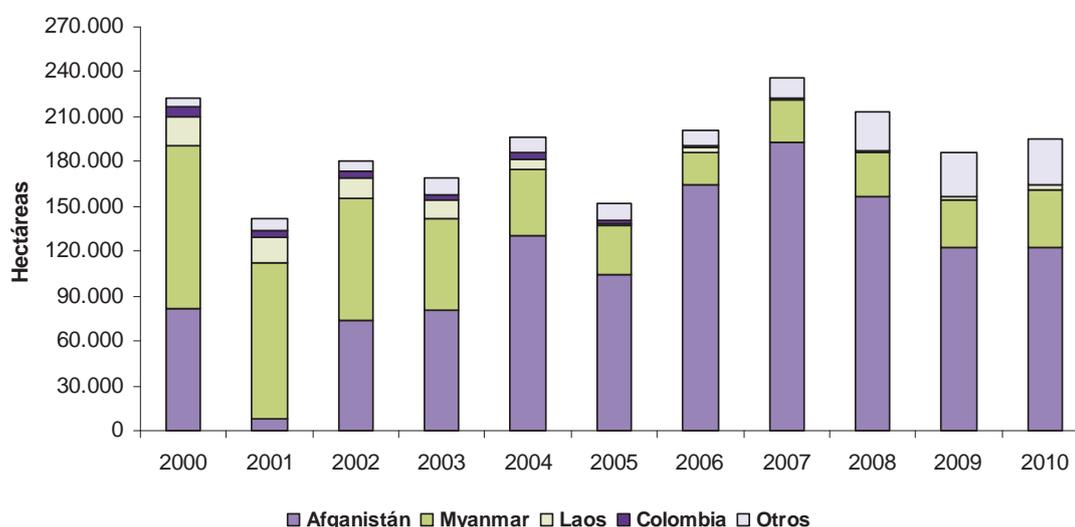
|                             | 2000           | 2001           | 2002           | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Afganistán                  | 82.171         | 7.606          | 74.100         | 80.000         | 13.1000        | 104.000        | 165.000        | 193.000        | 157.000        | 123.000        | 123.000        |
| Myanmar <sup>(a)</sup>      | 108.700        | 105.000        | 81.400         | 62.200         | 4.4200         | 32.800         | 21.500         | 27.700         | 28.500         | 31.700         | 38.100         |
| Laos                        | 19.052         | 17.255         | 14.000         | 12.000         | 6.600          | 1.800          | 2.500          | 1.500          | 1.600          | 1.900          | 3.000          |
| Pakistán                    | 260            | 213            | 622            | 2.500          | 1.500          | 2.438          | 1.545          | 1.701          | 1.909          | 1.779          | 1.721          |
| Colombia                    | 6.500          | 4.300          | 4.153          | 4.026          | 3.950          | 1.950          | 1.023          | 715            | 394            | 356            | 341            |
| México <sup>(b)</sup>       | 1.900          | 4.400          | 2.700          | 4.800          | 3.500          | 3.300          | 5.000          | 6.900          | 15.000         | 19.500         |                |
| Otros países <sup>(c)</sup> | 3.369          | 3.320          | 3.250          | 3.074          | 5.190          | 5.212          | 4.432          | 4.184          | 8.600          | 7.700          | 10.000         |
| <b>Total</b>                | <b>221.952</b> | <b>142.094</b> | <b>180.225</b> | <b>168.600</b> | <b>195.940</b> | <b>151.500</b> | <b>201.000</b> | <b>235.700</b> | <b>213.003</b> | <b>185.935</b> | <b>195.662</b> |

Fuente: UNDOC, Informe Mundial de Drogas, 2011

\* Las cifras en cursiva son preliminares y pueden ser revisadas cuando se disponga de información actualizada la cual estará disponible en la versión final de informe mundial de drogas.

- (a) Puede incluir áreas que fueron erradicadas después de la fecha del censo
- (b) El Gobierno de México informó de 19.147 hectáreas de cultivo de amapola (2006) y estima la producción de opio en 211 tm (2006), 122 tm (2007), 144 tm (2008), 162 tm (2009) y 170 tm (2010). Estas cifras no son directamente comparables a las cifras netas presentadas en esta tabla. El Gobierno de México no está en condiciones de confirmar las cifras de Estados Unidos puesto que no tiene información sobre la metodología utilizada para calcularlos.
- (c) Informes de incautación y erradicación de diferentes fuentes entre 2006 y 2010 indican que el cultivo ilícito de amapola también existe en las siguientes subregiones: norte de África, Asia Central y Transcaucasia, cercano y Medio Oriente /Sur-Oeste de Asia, Asia meridional, oriental y Asia sudoriental, Europa oriental, sureste de Europa, América Central y América del Sur. A partir de 2008, se introdujo una nueva metodología para estimar el cultivo de amapola y la producción de opio y heroína en estos países. Estas estimaciones son superiores a las cifras anteriores, pero tienen un orden de magnitud similar. Una descripción detallada de la metodología de cálculo está disponible en la versión en línea del informe mundial de drogas.

Figura 19. Cultivo Global de amapola, 2000-2010 (hectáreas)



Fuente: Informe Mundial de Drogas, 2011.

La extensión de los cultivos de amapola mundial en 2010 presenta un incremento del 5% comparada con el año anterior. Afganistán es el país con mayor área sembrada de amapola (63%) seguido de Myanmar (19%) y juntos representan el 86% de la producción mundial de opio.

Vale resaltar, que el cultivo de amapola en Colombia (341 hectareas) representa el 0.2% del cultivo mundial y el 0.1% de la producción mundial de látex.

### Producción de látex y heroína

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 estudios de productividad del Gobierno de Estados Unidos, se requieren 24 kilogramos de látex de opio (equivalente a 8 kilogramos de opio secado al horno) para producir 1 kg de heroína pura. En Colombia se cosecha dos veces en el año a excepción de Nariño que tiene una sola cosecha. Los siguientes son los rendimientos por hectárea de los principales núcleos de amapola (opio seco):

Tabla 33. Rendimiento por hectárea de opio seco

| Núcleo Amapola     | Rendimiento (kg/ha/cosecha) |
|--------------------|-----------------------------|
| Nariño             | 24,6                        |
| Serranía de Perijá | 18,4                        |
| Cauca Oriental     | 12,3                        |
| Huila Occidental   | 13,1                        |

Fuente: Gobierno de EE.UU., 2008

El potencial de producción en Colombia para 2010 se calcula en 8,4 tm de opio seco que producen 1.1 tm de heroína, lo que representa cerca del 0.1% de la producción mundial de heroína.

### Precios de Látex y Heroína

Tabla 34. Precios mensuales de látex, morfina y heroína, 2010 (en '000 \$/kg y US\$/kg)

| Periodo        | LÁTEX      |         | MORFINA    |         | HEROÍNA    |         |
|----------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
|                | '000 \$/kg | US\$/kg | '000 \$/kg | US\$/kg | '000 \$/kg | US\$/kg |
| Enero          | 800        | 404     | 17.333     | 8.758   | 23.500     | 11.875  |
| Febrero        | 1.000      | 512     | 16.000     | 8.193   | 14.750     | 7.552   |
| Marzo          | 1.000      | 524     | 13.500     | 7.072   | 17.000     | 8.905   |
| Abril          | 1.000      | 515     | 17.000     | 8.763   | 19.214     | 9.904   |
| Mayo           | 1.000      | 504     | 17.000     | 8.569   | 18.920     | 9.536   |
| Junio          | 737        | 383     | 13.500     | 7.009   | 20.142     | 10.458  |
| Julio          | 900        | 480     | 12.625     | 6.733   | 21.850     | 11.653  |
| Agosto         | 1.000      | 550     | 13.750     | 7.559   | 20.875     | 11.476  |
| Septiembre     | 1.000      | 554     | 14.000     | 7.752   | 23.000     | 12.735  |
| Octubre        | 1.000      | 553     | 15.000     | 8.296   | 17.800     | 9.845   |
| Noviembre      | 1.000      | 536     | 14.500     | 7.766   | 25.000     | 13.390  |
| Diciembre      | 1.000      | 526     | 14.500     | 7.632   | 23.000     | 12.105  |
| Promedio anual | 953        | 503     | 14.892     | 7.842   | 20.421     | 10.786  |

Fuente: elaborado a partir de los precios reportados por la DIRAN.

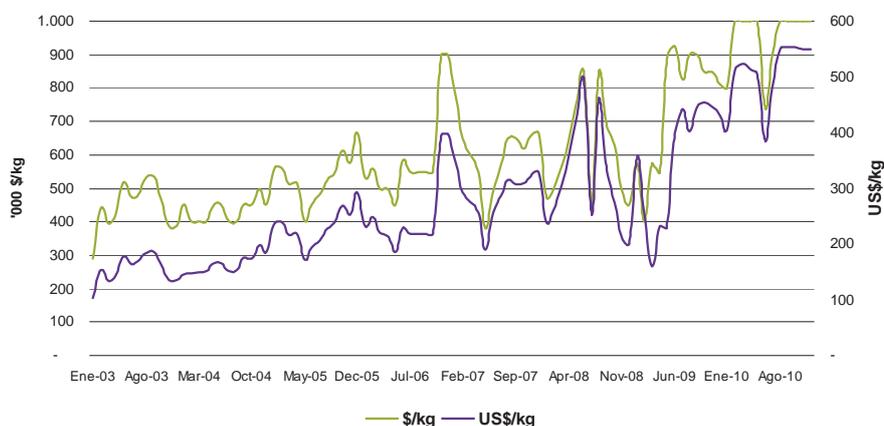
Los precios del látex de opio en Colombia presentan una tendencia continua al incremento desde 2003. En el último año se incrementó en un 26% al pasar de \$754.500/kg a \$953.000/kg. Los precios de la heroína disminuyeron en un 5% al pasar de 21,4 millones de pesos/kg a 20,4 millones de pesos/kg (+ 9,5% en relación con el año anterior).

Tabla 35. Precios promedio de látex, morfina y heroína, 2006-2010

| Producto | 2006    |            | 2007    |            | 2008    |            | 2009    |            | 2010    |            |
|----------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
|          | US\$/kg | '000 \$/kg |
| Látex    | 251     | 593        | 286     | 591        | 318     | 612        | 358     | 754        | 503     | 953        |
| Morfina  | 8.045   | 18.969     | 8.022   | 16.630     | 7.369   | 14.400     | 7.114   | 15.162     | 7.842   | 14.892     |
| Heroína  | 9.992   | 23.562     | 10.780  | 22.294     | 9.950   | 19.550     | 9.963   | 21.421     | 10.786  | 20.420     |

Fuente: DIRAN, SIMCI y PCI para látex

Figura 20. Precios de látex en Colombia, 2002 – 2010 ('000 \$/Kg, y US\$/Kg,)



## 2.5 INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS RELACIONADOS

### *Transformación socioeconómica y biofísica asociada con cultivos ilícitos en la región sur del Meta-Guaviare*

En el marco de cooperación entre el gobierno de Alemania y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, se solicitó al Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI), realizar la investigación *Transformación socioeconómica y biofísica asociada con cultivos ilícitos en la región Sur del Meta – Guaviare* y como contraparte del Gobierno Nacional participó el Ministerio de Defensa Nacional que para el desarrollo del estudio actuó como facilitador.

El objetivo de la investigación es proporcionar al Gobierno y a la comunidad internacional un instrumento de información que permita realizar análisis más comprensivos de las zonas afectadas por los cultivos ilícitos, más allá del área sembrada, con una visión integral. La región de estudio comprendió catorce municipios de dos departamentos afectados por los cultivos de coca, dentro de los que se ubican algunos parques nacionales y zonas de resguardos indígenas.



El estudio contempló las siguientes actividades: i) Análisis geoespacial, para la formulación de la línea base de información local, mediante la utilización de percepción remota, verificación aérea e información secundaria; ii) Trabajo de campo para la recopilación de información mediante encuestas directas, a partir de un diseño muestral, para caracterizar la población y los factores de producción y procesos económicos. Esta actividad se articuló con estudios realizados por SIMCI; iii) Talleres con representantes de las comunidades; iv) Recopilación de información secundaria sobre algunos indicadores sociales así como inversiones y acciones desarrolladas en las zonas.

Los siguientes son los principales resultados del estudio:

Con el análisis de la serie histórica de los cultivos de coca se encontró un avance importante en la reducción del área sembrada y producción de cocaína; sin embargo, la región aún no está libre de cultivos ilícitos. En general, las zonas afectadas son las mismas. Existe un total de tres millones de hectáreas<sup>17</sup> con influencia de cultivos de coca en el periodo de estudio.

Un 95% de los cultivos de coca se ubican en el ecosistema amazónico de gran valor ambiental. En 1990 la cobertura de bosque en la zona de influencia de coca era alrededor de 7,6 millones de hectáreas y en 2009 bajó a 6,9 millones; significó una pérdida estimada en 632.000 hectáreas de bosque denso, de las cuales 102.000 pueden adjudicarse al cultivo de coca.

Alrededor de 1.300.000 hectáreas de la región constituyen la zona de más alto riesgo por presencia de cultivos de coca. Esta zona se ubica a manera de anillo de colonización que avanza sobre el bosque amazónico a lo largo de la hidrografía vulnerable.

El estudio demuestra que la siembra del cultivo de coca presenta dos procesos simultáneos y antagónicos. Por una parte, la ruralización a partir de los centros poblados que ocupan una zona de 1.045.000 de hectáreas; por la otra, existe un frente colonizador que avanza progresivamente sobre el ecosistema amazónico ocupando en la actualidad 1.500.000 hectáreas. Dicha zona requiere una propuesta encaminada a limitar los procesos de afectación de ecosistemas estratégicos.

Entre los factores determinantes para la disminución de las áreas cultivadas con coca están la baja rentabilidad de la producción cocalera, la aplicación de las políticas de erradicación y la ruralización progresiva.

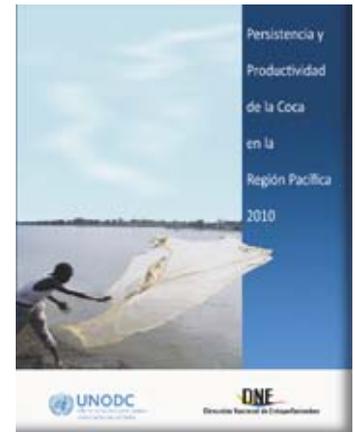
<sup>17</sup> Equivale a 30.000 kilómetros cuadrados

La Ruralización progresiva es un factor que opera desde los procesos iniciales de colonización y transformación inicial del ecosistema amazónico. En las zonas de ruralización progresiva, los cambios en el uso del suelo y los subsiguientes procesos de integración a la economía lícita regional, han significado una reducción gradual en la presencia de cultivos de coca, los cuales se han desplazado hacia zonas no intervenidas, con el fin de mantener su condición de aislamiento. En este sentido, la ruralización opera como una condición de abandono de la actividad cocalera.

El estudio realizado es un proyecto piloto y su objetivo es desarrollar una metodología con componentes geográficos y estadísticos que permitan análisis integrales en torno a las zonas afectadas por los cultivos ilícitos. Las lecciones aprendidas permitirán replicarlo a otras regiones del país, de manera que faciliten los procesos de descentralización y desarrollo local, así como monitorear la vulnerabilidad de los territorios afectados por los cultivos ilícitos.

### ***Estudio Persistencia de los Cultivos de coca en la Región Pacífico***

En forma conjunta Naciones Unidas y el Gobierno colombiano (SIMCI y DNE), realizaron el estudio *Persistencia de los Cultivos de Coca en la Región Pacífico*, el cual contempló tres etapas: i) Análisis geoespacial con la información histórica de los cultivos de coca y acciones para la disminución, ii) Trabajo de campo para la recopilación de información mediante encuestas directas con los sembradores y productores de coca, iii) Talleres con las comunidades para conocer las percepciones e inversiones desarrolladas en la búsqueda de alternativas tendientes a disminución de los cultivos ilícitos.



Entre los principales resultados se destacan los siguientes:

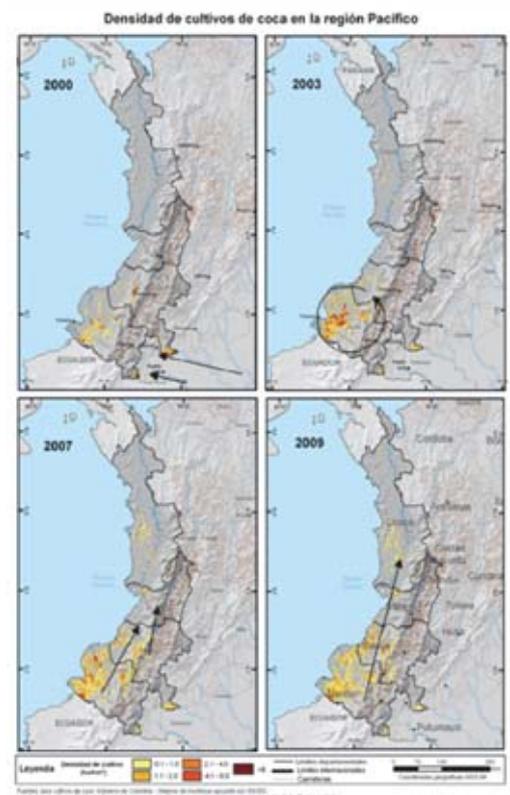
La ampliación de los cultivos de coca durante el período 2000–2010 se llevó a cabo a partir de dos ejes principales, en sentido sur-norte (hacia el Alto y Bajo Baudó) en el Chocó y occidente-orientado (hacia ecosistemas de piedemonte). Se han generado nuevos núcleos de siembra en Valle del Cauca y Chocó aunque no presentan altas densidades de siembra.

Aunque la región continúa con uno de los reportes más bajos de rendimiento y número de cosechas, presentó incremento en relación con los datos obtenidos en 2005. El rendimiento de hoja de coca en 2005 era de 2,6 tm/ha/año con 2,5 cosechas y en 2009 pasó a 3,8 tm/ha/año y 2,5 cosechas al año.

Las familias que cultivan coca no pueden mejorar su condición económica sobre la base del cultivo de coca, teniendo en cuenta que los ingresos netos no son rentables para el productor primario (el ingreso *per cápita* para los que venden hoja de coca se estiman en un dólar diario). Por lo tanto, el postulado de rentabilidad de la coca debe ser revaluado.

El cultivador de coca ha desarrollado estrategias que le permiten contener las pérdidas. Entre otras razones, la persistencia se sustenta, por la estabilidad de los precios, los mínimos costos de transporte de la hoja de coca, la certeza de la comercialización, las pocas opciones de diversificación del cultivo, la financiación asegurada por los grupos intermediarios (grupos armados ilegales, bandas criminales, grupos de narcotráfico).

Las zonas afectadas por los cultivos ilícitos cuentan con una población con sentido de pertenencia y perspectivas de arraigo, para desarrollar programas de inversión en la región.



### *Estudios de validación y eficiencia en los procesos de extracción*

En el marco del proyecto Prevención del Desvío de Sustancias Precursoras de Drogas en América Latina y el Caribe-PRELAC, se desarrolló un estudio conjunto entre el Estado Plurinacional de Bolivia, Perú y Colombia tendiente a conocer el tipo, volumen y técnicas de transformación de la hoja de coca a clorhidrato de cocaína; de igual forma, establecer una metodología de recolección de datos permanente y consolidar una base de datos con resultados de los países del área andina. Este proceso en Colombia lo realizó UNODC/SIMCI y DNE con el apoyo de la DIRAN, CTI de la Fiscalía General de la Nación y DAS. Se presentan a continuación algunos resultados:

Utilización de sustancias químicas de corte<sup>18</sup>, casi todas con actividad farmacológicamente activa, como es el caso del *Diltiazem* y el *Levamisol*, a diferencia de épocas anteriores en las que se utilizaban especialmente carbohidratos. De acuerdo con los reportes, se busca un aumento en la cantidad de cocaína clorhidrato producida y recuperar la pérdida que tiene el proceso.

Métodos de reciclaje o reutilización tanto de combustibles como de solventes, los cuales disminuyen en alguna medida los volúmenes utilizados y la disponibilidad de estas sustancias requeridas en mayores volúmenes.

Frente al control ejercido por las autoridades y la dificultad para la consecución de algunas sustancias, los narcotraficantes continúan con la fabricación clandestina de algunas de ellas, como el permanganato de potasio, el hidróxido de amonio, el ácido sulfúrico, gasolina y ácido clorhídrico.

Los laboratorios de clorhidrato de cocaína son más sofisticados y la tendencia es hacia laboratorios más fragmentados y móviles para evadir la acción de las autoridades. Los sitios de procesamiento de pasta o base de coca no demandan gran tecnificación y las personas que intervienen no requieren de mayores conocimientos para su elaboración. No obstante, en algunas regiones este proceso lo está realizando un intermediario con el acopio de hoja de coca de varios sembradores.

Para homogenizar la base de cocaína, la tendencia observada es a una fase de *reoxidación*, que consiste en volver a oxidar toda la cocaína base que ingresa al laboratorio para llevarla a un estado de oxidación estándar, como paso previo a la conversión a cocaína clorhidrato. Lo anterior, si se tiene en cuenta que los cristalizadores utilizan pasta y cocaína base de diferentes productores primarios con diferentes calidades y concentraciones.

Continuando con el proceso de investigación se vienen realizando talleres prácticos de validación de las técnicas de uso de las sustancias químicas precursoras de drogas en el Centro Experimental de Cultivos de Coca de la Policía Nacional en Pijaos-Tolima, con la participación de DNE, CTI, DAS y DIRAN.

El objetivo fue evaluar los rendimientos en cada una de las etapas del proceso, se encontró lo siguiente: el rendimiento del proceso de reoxidación está en el rango de 59% a 79%, el proceso de reoxidación homogeniza las diferentes calidades de pasta y base de cocaína. La conversión de base reoxidada a clorhidrato de cocaína tiene rendimiento entre 88% y 99%, la pureza del clorhidrato de cocaína obtenido se encuentra entre 87% y 89%.

Estos ejercicios han permitido ampliar el conocimiento y fortalecer la capacidad institucional. Es necesario continuar con la investigación y ampliar la cobertura geográfica de tal forma que permita contar con trazabilidad en los datos de rendimientos y eficiencia en el proceso de transformación y la identificación de los residuos de cada uno de estos procesos.

<sup>18</sup> Son sustancias diferentes al alcaloide o droga, que se utilizan para incrementar el volumen y obtener mayores rendimientos financieros.

### Plantas de coca en Colombia: análisis botánico-forense

El estudio de rendimientos de hoja de coca realizado en 2010 en la región de la Orinoquía, permitió obtener muestras de hojas de coca para el análisis botánico forense. El estudio de las muestras fue realizado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses<sup>19</sup> que viene realizando estudios sobre las “plantas de coca”<sup>20</sup>. Se analizaron un total de 225 muestras colectadas en el municipio de Cumaribo (Vichada). Para el estudio preliminar se seleccionó una sub-muestra de 25 unidades elegidas de manera aleatoria, se analizaron 21 caracteres morfológicos vegetativos y 4 caracteres florales (cuando se encontraron presentes). Cada muestra fue individualizada desde su recolección, incluyendo el nombre común dado por los cultivadores.



Recientemente se han observado variaciones en la morfología de las especies ahora cultivadas en áreas no reportadas previamente, lo que ha sugerido la posible hibridación entre *E. coca* y *E. novogranatense* (esto es *Erythroxylum coca x novogranatense* (?)), junto con la dilución de las características que definieron a *E. coca* var. *ipadu* en procesos sucesivos de mezcla con *E. coca* var. *coca* (Galindo & Fernández- Alonso 2010).

Los resultados mostraron que la sub-muestra corresponde principalmente a la especie *Erythroxylum coca* y una fracción de esta incluyó individuos que presentaron combinaciones de caracteres de las dos especies cultivadas, con características similares a aquellos reportados como probables híbridos en Galindo & Fernández-Alonso 2010, por tanto identificados como *Erythroxylum coca x novogranatense* (?). En esta sub-muestra no se encontraron individuos de la especie *E. novogranatense*.

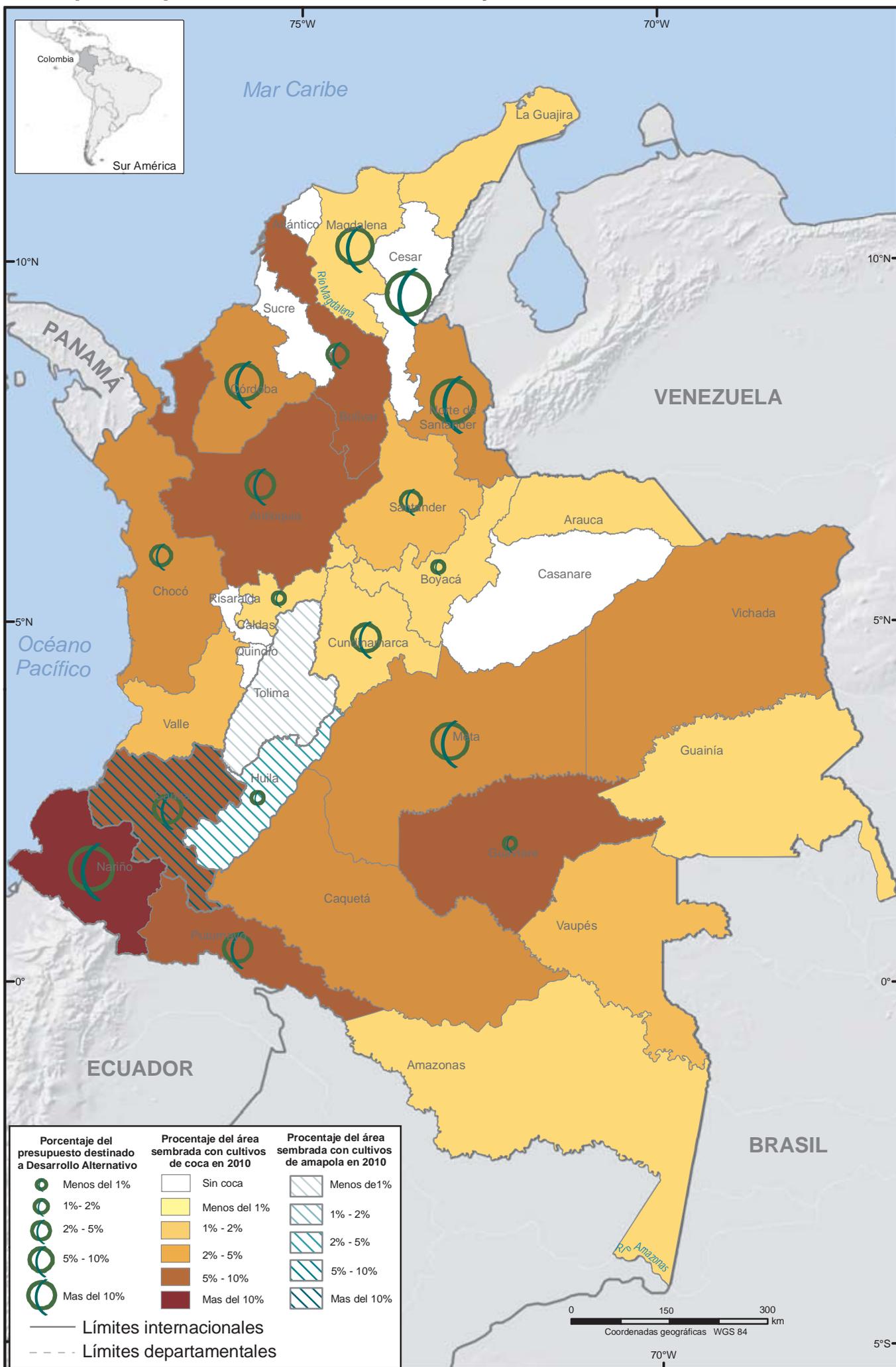
Aunque los nombres comunes no presentan aceptación taxonómica formal, permiten registrar las nuevas variantes producidas por la selección artificial del cultivo (Galindo & Fernández-Alonso, 2010). Según las muestras recogidas en Vichada, los campesinos denominan con nombres comunes las plantas de coca algunas de las cuales han sido reportadas previamente. Se viene registrando la aparición de al menos una nueva variante cada año, que según los cultivadores algunas presentan mayor rendimiento o mayor resistencia a la aspersión aérea. Se han reportado hasta el momento catorce variantes: “Amarga”, “Boliviana roja”, “Chirosa”, “Pomarrosa”, “Boliviana negra”, “Dulce”, “Patirroja”, “Tingo maría”, “Tingo pajarito”, “Crespa”, “Tingo negra”, “Boliviana blanca”, “Gigante”, “Tingo llanera”.

En la sub-muestra analizada también se observa la aparición de nuevas variantes comerciales, con nombres comunes que podrían sugerir el manejo que se está dando a los cultivos de la región. Por ejemplo aparece la variante “dulce-amarga” cuyo nombre sugiere la combinación de dos variantes comerciales más comúnmente registradas en estudios previos. También se registran dos nuevos nombres comunes, “Silvestre” y “Peluceña”; la “Silvestre” corresponde a la especie *E. coca* en todas las muestras analizadas y esta especie ha sido tradicionalmente empleada y cuyo nombre común puede sugerir no tanto la condición biológica de estado silvestre en su definición estricta, sino probablemente la antigüedad del uso de estas plantas por los cultivadores. La distribución geográfica observada en esta muestra preliminar indica la predominancia de *E. coca* en la región, acorde con los reportes previos para Colombia. La fracción de los probables híbridos sugiere la presencia de *E. novogranatense* en la zona o la incorporación de plántulas o esquejes con algún componente de esta especie.

<sup>19</sup> Elaborado por la doctora Aida Galindo Bonilla. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

<sup>20</sup> La coca, una de las plantas domesticadas desde tiempos antiquísimos en Suramérica ha sido del interés de botánicos, horticultores y farmacéutas desde principios del siglo XIX, produciendo una historia compleja y un largo debate sobre su correcta identidad taxonómica (Plowman, 1982). Historia que llega hasta nuestros días cargada de un fuerte conflicto social relacionado con los cultivos ilícitos en Latinoamérica (Fjeldsá et al. 2005, Galindo & Fernández-Alonso, 2009). *Erythroxylum* es un género pantropical que cuenta con alrededor de 230 especies, de las cuales cerca de 190 se encuentran en el Neotrópico. A este género pertenecen las comúnmente denominadas “plantas de coca” (Plowman & Rivier 1983, Plowman & Hensold 2004), que en Colombia incluye cerca de 40 especies. En la literatura se reconocen actualmente las variedades taxonómicas *Erythroxylum coca* var. *coca*, *Erythroxylum coca* var. *ipadu* Plowman, *Erythroxylum novogranatense* var. *novogranatense* y *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* (Rusby) Plowman.

# Presupuesto para desarrollo alternativo y cultivos ilícitos en Colombia, 2010



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

## 2.6 CULTIVOS ILÍCITOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO ALTERNATIVO

### Programas de desarrollo alternativo

El desarrollo alternativo se inició en Colombia en 1985 con proyectos de sustitución de cultivos en el sur del Cauca y ampliado a norte de Nariño en 1989. En 1990, se iniciaron proyectos de desarrollo alternativo en Guaviare, Caquetá y Putumayo bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de drogas-UNDCP. Con el Programa de Desarrollo Alternativo (PDA) las experiencias iniciaron en 1992, impulsado por el Gobierno Nacional y el PNUFID y continuaron bajo la denominación de PLANTE en 1994, año en el cual mediante el CONPES 2734 se creó el Programa de Desarrollo Alternativo para combatir los cultivos ilícitos de pequeña escala y como complemento a la erradicación forzosa.

La estrategia del Desarrollo Alternativo ha pasado por distintas concepciones y enfoques en su implementación. En la actualidad, las políticas establecen la necesidad de procesos de coordinación con enfoque integral y estrategias alineadas con las lógicas territoriales para consolidar áreas libres de ilícitos.

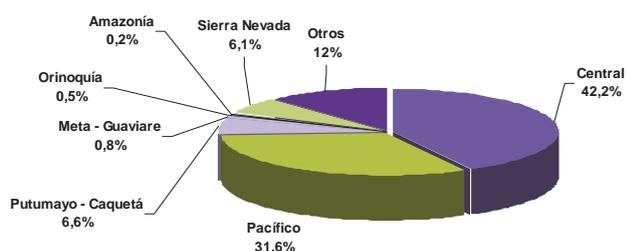
El actual informe, presenta las inversiones correspondientes a proyectos productivos en ejecución para el 2010, proporcionada por el Programa Presidencial contra Cultivos Ilícitos-PCI y USAID. Del presupuesto total de la inversión para los programas de desarrollo alternativo, alrededor de la mitad corresponde a recursos propios que provienen de los ahorros de los campesinos, sector privado y público así como contrapartidas en especies.

Los aportes internacionales provienen en su mayoría de la Agencia Presidencial para el Desarrollo Internacional-USAID, que mediante los Programas ADAM, MIDAS y ACDI-VOCA trabajan en coordinación con Acción Social para apoyar los esfuerzos del Gobierno nacional en esta política.

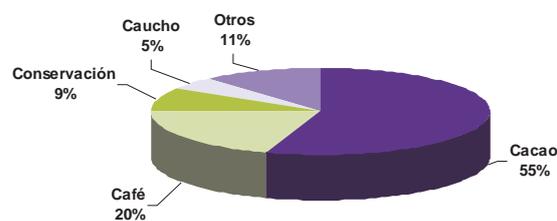
De los proyectos productivos del 2010, el 50% corresponde a inversiones en Norte de Santander, Cesar y Nariño. En la actualidad Norte de Santander presenta 1.889 hectáreas sembradas de coca y Nariño 15.951 hectáreas, Cesar no presenta cultivos ilícitos. También se presentan inversiones importantes en los departamentos de Meta, Magdalena, Córdoba y Antioquia con el 31% de la inversión.

En relación con las líneas de inversión en 2010, alrededor del 90% corresponden a proyectos de mediano y largo plazo de cacao, café, caucho y el sector conservación, pero también se presentan inversiones en proyectos de palma, apicultura, seguridad alimentaria y turismo.

Inversión en proyectos productivos por Región 2010



Inversión por línea de producto 2010



Fuente: Información reportada por Acción Social-PCI, USAID (MIDAS, ADAM y ACDI VOCA).

Tabla 36. Cultivos de coca y amapola e inversiones en desarrollo alternativo, 2010

| Departamento       | Cultivos de coca 2010 ha | Cultivos de amapola 2010 ha | Total inversión (\$) |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Amazonas           | 338                      | -                           | -                    |
| Antioquia          | 5.350                    | -                           | 992.000.988          |
| Arauca             | 247                      | -                           | -                    |
| Atlántico          | -                        | -                           | -                    |
| Bolívar            | 3.324                    | -                           | 364.133.333          |
| Boyacá             | 105                      | -                           | 60.000.000           |
| Caldas             | 46                       | -                           | 167.833.333          |
| Caquetá            | 2.578                    | -                           | -                    |
| Cauca              | 5.908                    | 92                          | 940.457.663          |
| Cesar              | -                        | -                           | 2.637.511.955        |
| Chocó              | 3.158                    | -                           | 200.084.031          |
| Córdoba            | 3.889                    | -                           | 1.408.782.388        |
| Cundinamarca       | 32                       | -                           | 578.380.160          |
| Guainía            | 446                      | -                           | -                    |
| Guajira            | 134                      | -                           | -                    |
| Guaviare           | 5.701                    | -                           | 151.645.828          |
| Huila              | -                        | 12                          | 67.400.000           |
| Magdalena          | 121                      | -                           | 1.777.107.244        |
| Meta               | 3.008                    | -                           | 2.005.648.408        |
| Nariño             | 15.951                   | 234                         | 2.378.302.803        |
| Norte de Santander | 1.889                    | -                           | 5.053.651.738        |
| Putumayo           | 4.785                    | -                           | 962.370.330          |
| Quindío            | -                        | -                           | -                    |
| Risaralda          | -                        | -                           | -                    |
| Santander          | 673                      | -                           | 318.032.788          |
| Tolima             | -                        | 3,3                         | -                    |
| Valle              | 665                      | -                           | -                    |
| Vaupés             | 721                      | -                           | -                    |
| Vichada            | 2.743                    | -                           | -                    |
| Total              | 61.813                   | 341,3                       | 20.063.342.990       |

Nota: Corresponde a proyectos en ejecución 2010

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



Fuente: UNODC y ACCION SOCIAL

Desarrollo de árboles de teca establecidos en plantación forestal. Núcleo Chocó



Fuente: UNODC y ACCION SOCIAL

Mujeres cabeza de familia en producción de plátano e iniciando producción de cacao. Núcleo Chocó.

# Frontera agrícola y Programa de Familias Guardabosques en Colombia, 2010



Fuente: Gobierno de Colombia para frontera agrícola - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC para cultivos de coca y Programa de Familias Guardabosques para límites veredales  
 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

Los programas de desarrollo alternativo que se vienen adelantando en Colombia en los últimos años buscan como metas principales: el abandono, la preservación y conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la competitividad de las familias que -de una u otra forma- hayan girado alrededor de los cultivos ilícitos. El PFGB beneficia comunidades campesinas, indígenas y afro-colombianas localizadas en ecosistemas ambientalmente estratégicos y afectados o en riesgo de ser afectados por la presencia de cultivos ilícitos.

El Gobierno y las familias firman un contrato en el que se formalizan los compromisos comunitarios de erradicar los cultivos ilícitos existentes de manera manual y voluntaria, de no sembrarlos ni resembrarlos, de no ejecutar labores conexas a los mismos y de atender las actividades de acompañamiento previstas por el Programa. De igual forma, se dejan claras las responsabilidades del Gobierno con aquellas familias que cumplan sus compromisos: transferir bimestralmente un incentivo condicionado de \$408.000 por familia (50% se transfiere en forma directa y 50% a una cuenta colectiva para inversión en proyectos productivos) durante un período de un año y medio; brindar acompañamiento integral para el impulso de actividades productivas y, adelantar procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación del Programa (hoy a cargo de UNODC – Colombia).

En el 2010, el PFGB hace presencia en 23 departamentos del país y ha pagado alrededor de \$ 20.783 millones de pesos a 14.620 familias.

SIMCI apoya el Programa de UNODC con cartografía temática, imágenes satelitales actuales y detección de cultivos de coca mediante el 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 UNODC para el PFGB, en el período 2003-2009 se ha recuperado en bosque y rastrojo alto 207.768 hectáreas y se han erradicado en forma voluntaria en las zonas focalizadas por el Programa un total de 4.912 hectáreas.

Tabla 37. Consolidado del Programa Familias Guardabosques, 2010

| Departamentos                            | Familias      | Valor conciliado (\$) |
|--|---------------|-----------------------|
| Amazonas                                 | 1             | 408.000               |
| Antioquia                                | 4.172         | 2.496.504.000         |
| Archipiélago de San Andrés y Providencia | 786           | 868.428.000           |
| Bolívar                                  | 13            | 7.800.000             |
| Boyacá                                   | 1             | 1.224.000             |
| Caldas                                   | 631           | 510.000.000           |
| Caquetá                                  | 4             | 3.024.000             |
| Cauca                                    | 3.190         | 6.999.444.000         |
| Chocó                                    | 27            | 17.448.000            |
| Córdoba                                  | 103           | 46.512.000            |
| Cundinamarca                             | 16            | 7.752.000             |
| Guainía                                  | 403           | 164.424.000           |
| Guaviare                                 | 246           | 100.368.000           |
| Huila                                    | 3.760         | 8.846.256.000         |
| La Guajira                               | 1             | 2.040.000             |
| Magdalena                                | 506           | 206.448.000           |
| Meta                                     | 13            | 7.608.000             |
| Nariño                                   | 18            | 13.464.000            |
| Norte de Santander                       | 5             | 2.448.000             |
| Putumayo                                 | 656           | 447.348.000           |
| Santander                                | 14            | 9.216.000             |
| Vaupés                                   | 8             | 6.120.000             |
| Vichada                                  | 46            | 18.768.000            |
| <b>Total general</b>                     | <b>14.620</b> | <b>20.783.052.000</b> |

Fuente: Acción Social - PCI.

# Erradicación manual forzosa y cultivos de coca en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: 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

## 2.7 REDUCCION DE LA OFERTA

### *Erradicación manual forzosa*

Para 2010 fueron erradicadas 43.690 hectáreas de cultivos de coca, el área erradicada disminuyó en relación con el año anterior (-28%) a niveles comparables con 2006 (41.346 hectáreas). Estas actividades se realizaron en 27 departamentos, concentrándose principalmente en Nariño (21.108 hectáreas) y Antioquia (5.110 hectáreas). Se erradicaron 689 hectáreas de amapola en nueve departamentos; el 95% se erradicó en Nariño, Cauca y Tolima.

La estrategia de erradicación manual se encuentra bajo la responsabilidad de Acción Social, y se realiza por medio de los Grupos Móviles de Erradicación -GME de PCI con apoyo de la Policía Antinarcóticos y las Fuerzas Militares. Los lotes erradicados son certificados por UNODC desde 2007. De manera complementaria, la Policía, Armada y el Ejército Nacional realizan actividades de erradicación manual forzosa en todo el país.

Durante el 2010, en desarrollo de labores de erradicación manual forzosa fallecieron 22 personas de la Fuerza Pública y 9 erradicadores. Así mismo, fueron heridos 88 personas de la Fuerza Pública y heridos 70 erradicadores.

Tabla 38. Erradicación manual de cultivos de coca por departamento, 2010

| Departamento    | Cultivos de Coca      |             | Cultivos de Amapola   |             |
|-----------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|                 | Área Erradicada (has) | % del Total | Área Erradicada (has) | % del Total |
| Nariño          | 21.108                | 48,3        | 588                   | 85,2        |
| Antioquia       | 5.110                 | 11,7        | -                     | -           |
| Córdoba         | 2.807                 | 6,4         | -                     | -           |
| Cauca           | 2.144                 | 4,9         | 43                    | 6,1         |
| Putumayo        | 1.972                 | 4,5         | -                     | -           |
| Norte Santander | 1.632                 | 3,7         | 8                     | 1,1         |
| Bolívar         | 1.436                 | 3,3         | -                     | -           |
| Vichada         | 1.214                 | 2,8         | -                     | -           |
| Meta            | 1.178                 | 2,7         | 3                     | 0,4         |
| Caquetá         | 1.156                 | 2,6         | 6                     | 0,8         |
| Santander       | 1.061                 | 2,4         | -                     | -           |
| Guaviare        | 777                   | 1,8         | -                     | -           |
| Valle del cauca | 648                   | 1,5         | -                     | -           |
| Cundinamarca    | 296                   | 0,7         | 4                     | 0,5         |
| Choco           | 222                   | 0,5         | -                     | -           |
| Amazonas        | 215                   | 0,5         | -                     | -           |
| Magdalena       | 196                   | 0,4         | -                     | -           |
| Boyacá          | 136                   | 0,3         | -                     | -           |
| Cesar           | 91                    | 0,2         | 12                    | 1,6         |
| Tolima          | 87                    | 0,2         | 28                    | 3,9         |
| Caldas          | 75                    | 0,2         | -                     | -           |
| Arauca          | 46                    | 0,1         | -                     | -           |
| Guajira         | 42                    | 0,1         | -                     | -           |
| Guainía         | 37                    | 0,1         | -                     | -           |
| Casanare        | 3                     | -           | -                     | -           |
| Risaralda       | 1                     | -           | -                     | -           |
| Huila           | -                     | -           | 4                     | 0,6         |
| Totales         | 43.690                | 100         | 689                   | 100         |

Fuentes: UNODC. Acción Social-PCI. PONAL, Armada y Ejército Nacional.

La erradicación manual tiene un mayor impacto sobre la producción de hoja 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 acompañamiento con proyectos de desarrollo alternativo.

UNODC evaluó el comportamiento de las actividades de resiembra en las áreas erradicadas forzosamente, mediante la superposición de las coordenadas reportadas por el GME teniendo en cuenta la fecha de la imagen y la de erradicación. La tabla siguiente muestra el área de lotes que fueron erradicados manualmente a lo largo del año 2010 y que se encontraban resembrados con coca al momento del censo. El análisis incluye solamente los datos de erradicación manual forzosa certificada por UNODC.

Tabla 39. Análisis de resiembra en áreas de erradicación manual forzosa de cultivos de coca por GME, 2010

| Región             | Erradicación | Resembrado con coca |    | Sin resiembra |    | Sin datos |    |
|--------------------|--------------|---------------------|----|---------------|----|-----------|----|
|                    | Hectáreas    | Hectáreas           | %  | Hectáreas     | %  | Hectáreas | %  |
| Amazonía           | -            | -                   | -  | -             | -  | -         | -  |
| Central            | 9.427        | 1.557               | 22 | 5.412         | 78 | 2.458     | 26 |
| Guaviare - Meta    | 1.659        | 622                 | 39 | 972           | 61 | 64        | 4  |
| Orinoco            | 1.030        | 448                 | 43 | 583           | 57 | 0         | 0  |
| Pacífico           | 15.828       | 6.762               | 62 | 4.315         | 39 | 4.898     | 30 |
| Putumayo - Caquetá | 2.506        | 790                 | 34 | 1.549         | 66 | 168       | 7  |
| Sierra Nevada      | 67           | 1                   | 1  | 63            | 99 | 4         |    |
| Total              | 30.518       | 10.178              | 44 | 12.894        | 56 | 7.592     | 24 |

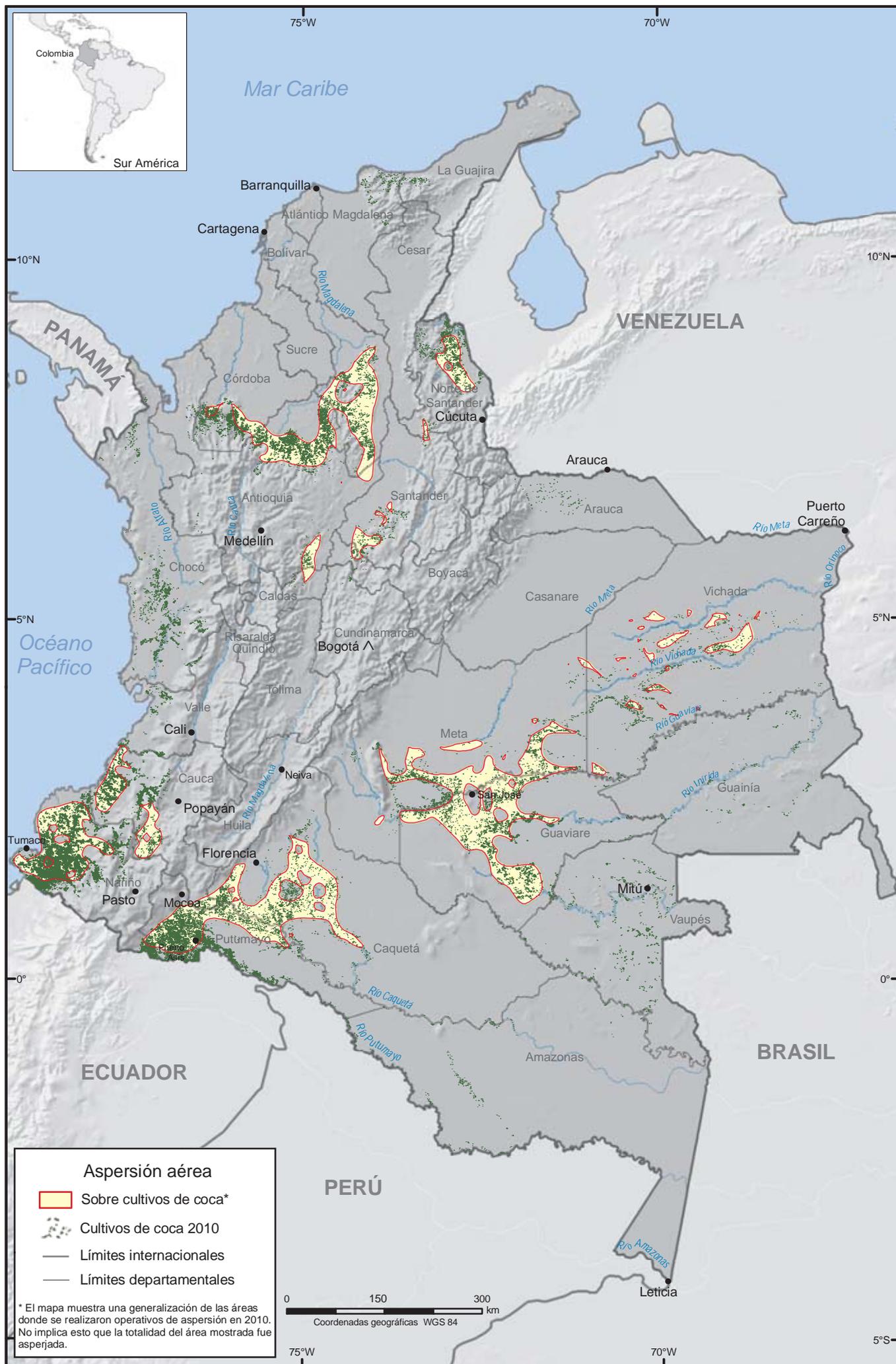
Fuentes: PCI. UNODC

Esta comparación mostró que el 76% del área total erradicada tiene información suficiente para evaluar la resiembra y el 24% está cubierto por gaps o nubes. En las áreas con información se observó que el 44% presenta evidencia de resiembras. En el consolidado nacional, las regiones que presentan la mayor resiembra de cultivos de coca son Pacífico y Central.



Erradicación manual forzosa de un lote de coca en el departamento de Nariño

# Aspersión aérea y cultivos de coca en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: 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

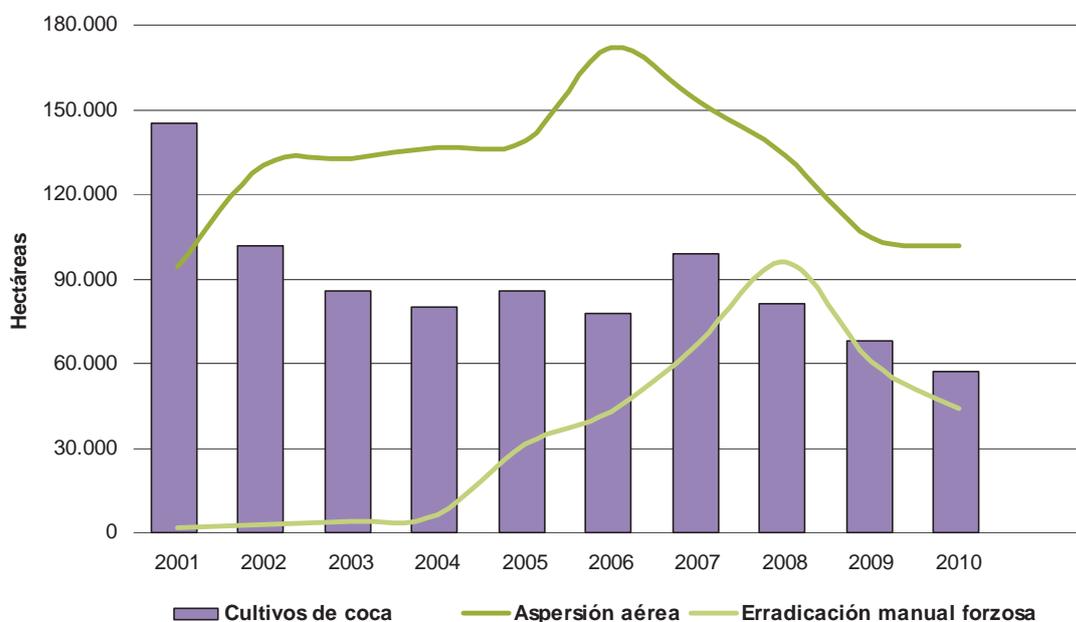
### Aspersión aérea

La estrategia de Colombia para la reducción de la oferta de drogas incluye la aspersión aérea, la erradicación manual forzosa o voluntaria, programas de desarrollo alternativo y el Plan Nacional de Consolidación Territorial. 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 por disposición del Consejo Nacional de Estupefacientes, es llevado a cabo por la Policía Nacional - Dirección de Antinarcoóticos, se realiza con una mezcla del herbicida de ingrediente activo glifosato, un coadyudante y agua. La mezcla química tiene efecto sistémico y es absorbida por las hojas y transportada hacia la raíz. En 2010 la Comisión de Verificación Nacional de las Operaciones de Aspersión estimó un porcentaje del 94% de muerte efectiva de plantas por lote.

La DIRAN asperjó en 2010 un total de 101.940 hectáreas, lo que representa una reducción de 2.78% con respecto a la realizada el año anterior, el nivel más bajo en las actividades de aspersión desde 2002. Para 2010 el 59% de las actividades se realizaron en los departamentos Nariño, Guaviare y Caquetá donde se reporta el 39 % del área total cultivada con coca para ese año.

Figura 21. Comparación del cultivo de coca y las áreas asperjadas y erradicadas manualmente acumuladas, 2001-2010



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

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

Una vez que los lotes de coca son asperjados, se necesita entre seis y ocho meses para recobrar la productividad cuando se soquea o se resiembra. Sin embargo, cuando se presentan lluvias o cuando los campesinos lavan los arbustos o cosechan inmediatamente después de la aspersión, disminuye la pérdida de la hoja de coca y el cultivo se puede recuperar.

Tabla 40. Aspersión aérea de cultivos de coca departamento y año (en hectáreas) 2001-2010

| Departamento                  | 2001          | 2002           | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           |
|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nariño                        | 8.216         | 17.962         | 36.911         | 31.307         | 57.630         | 59.865         | 36.275         | 54.050         | 39.992         | 25.940         |
| Guaviare                      | 7.477         | 7.207          | 37.493         | 30.892         | 11.865         | 14.714         | 10.950         | 13.061         | 12.584         | 17.633         |
| Caquetá                       | 17.252        | 18.567         | 1.060          | 16.276         | 5.452          | 4.575          | 5.084          | 11.085         | 6.652          | 16.947         |
| Cauca                         | 741           | -              | 1.308          | 1.811          | 3.292          | 1.536          | 3.557          | 6.891          | 11.136         | 14.450         |
| Putumayo                      | 32.506        | 71.891         | 8.343          | 17.524         | 11.763         | 26.491         | 26.766         | 11.898         | 3.777          | 11.434         |
| Meta                          | 3.252         | 1.496          | 6.974          | 3.888          | 14.453         | 25.915         | 15.527         | 9.057          | 6.756          | 5.825          |
| Bolívar                       | 11.581        | -              | 4.783          | 6.456          | 6.443          | 2.662          | 7.050          | 2.214          | 8.715          | 4.412          |
| Antioquia                     | -             | 3.321          | 9.835          | 11.048         | 16.799         | 18.022         | 27.058         | 10.028         | 9.281          | 3.026          |
| Vichada <sup>21</sup>         | 2.820         | -              | -              | 1.446          | -              | 5.485          | 7.193          | 5.901          | 1.699          | 1.425          |
| Córdoba                       | -             | 734            | 550            | -              | 1.767          | 5.588          | 6.259          | 3.561          | 742            | 546            |
| Santander                     | -             | -              | 5              | 1.855          | 2.042          | 2.146          | 1.754          | 422            | 1.269          | 153            |
| Norte de Santander            | 10.308        | 9.186          | 13.822         | 5.686          | 899            | 1.687          | 2.683          | 2.864          | 1.883          | 149            |
| Caldas                        | -             | -              | -              | 190            | 1.090          | 1.068          | 284            | -              | 169            | -              |
| Boyacá                        | -             | -              | -              | -              | 925            | 831            | -              | 166            | 117            | -              |
| Arauca                        | -             | -              | 11.734         | 5.336          | 2.584          | 1.400          | 2.695          | 2.296          | -              | -              |
| Cundinamarca                  | -             | -              | -              | -              | 43             | 41             | -              | -              | -              | -              |
| Choco                         | -             | -              | -              | -              | 425            | -              | -              | -              | -              | -              |
| Guainía                       | -             | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| Guajira                       | -             | -              | -              | 449            | 572            | -              | -              | -              | -              | -              |
| Magdalena                     | -             | -              | -              | 1.632          | 383            | -              | -              | -              | -              | -              |
| Vaupés                        | -             | -              | -              | 756            | 340            | -              | -              | -              | -              | -              |
| Valle del cauca               | -             | -              | -              | -              | 5              | -              | -              | -              | -              | -              |
| <b>Total<br/>aspersión</b>    | <b>94.153</b> | <b>130.364</b> | <b>132.817</b> | <b>136.551</b> | <b>138.775</b> | <b>172.025</b> | <b>153.134</b> | <b>133.496</b> | <b>104.772</b> | <b>101.940</b> |
| Área cultivada<br>(hectáreas) | 145.000       | 102.000        | 86.000         | 80.000         | 86.000         | 78.000         | 99.000         | 81.000         | 68.000         | 61.800         |

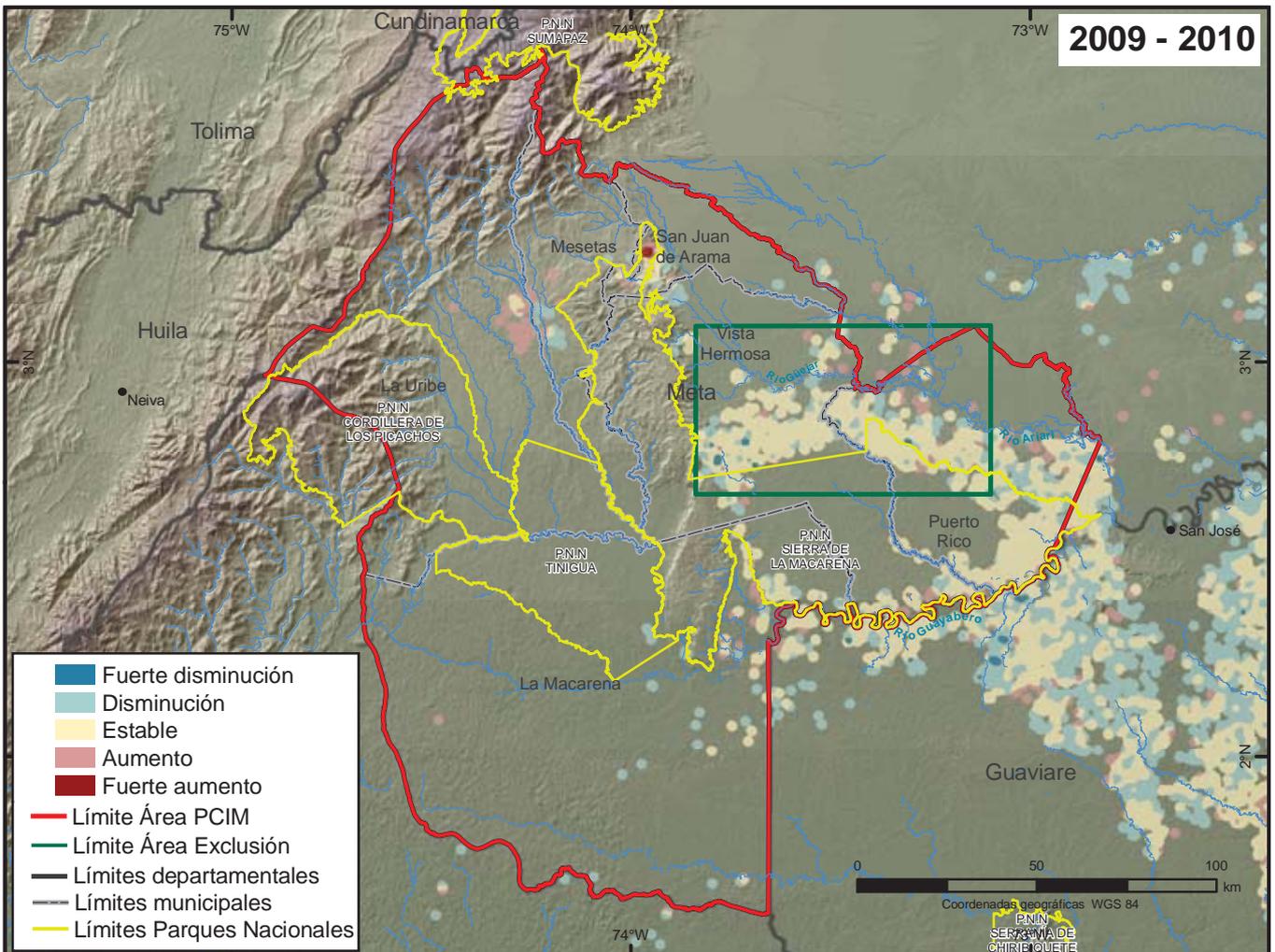
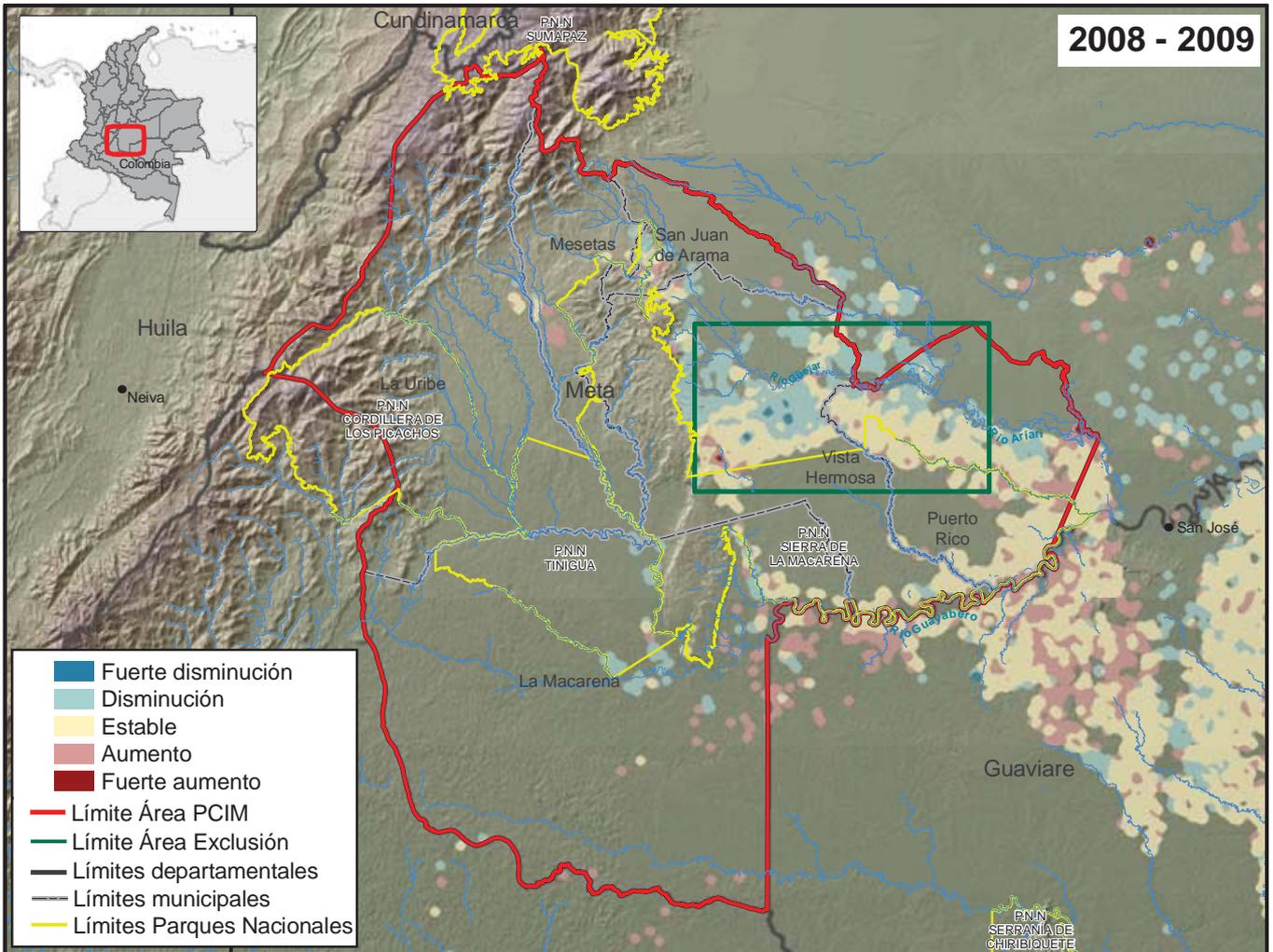
Fuente: Policía Nacional-Dirección de Antinarcóticos

Los cultivadores desarrollan comportamientos estratégicos para disminuir el efecto de la aspersión sobre los cultivos de coca 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.

Las anteriores razones unidas a las disminuciones o pérdidas por clima, pestes o enfermedades, permiten entender que el área cultivada en Colombia no es constante durante el año debido a acciones o factores que inducen al alza (resiembras y protección contra la aspersión) o la baja (aspersión aérea, erradicación manual, problemas de mercado o factores como la violencia).

<sup>21</sup> La DIRAN implemento una operación "Nómada" para asperjar núcleos pequeños. En 2010 se asperjaron 1.163 hectáreas en Cumaribo (Vichada)

# Cambios en la densidad del cultivo de coca en PCIM



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

### Plan Nacional de Consolidación Territorial

En Colombia se desarrollan Planes Nacionales de Consolidación que tienen como objetivo garantizar de manera sostenible las condiciones de seguridad y paz en las zonas, así como mantener una economía legal mediante estrategias que garanticen la presencia institucional con desarrollo social. El Plan Nacional de Consolidación Territorial (PNCT) se coordina por la Presidencia de la República y el direccionamiento estratégico lo ejerce el Consejo Directivo del Centro de Coordinación y Acción Integral - CCAI<sup>22</sup> que es el espacio de coordinación de las entidades del nivel nacional que tienen responsabilidad en la consolidación del territorio.

El Plan Nacional de Consolidación Territorial (PNCT) focaliza los recursos del Estado en regiones afectadas por los cultivos ilícitos y la presencia de grupos al margen de la ley. Las zonas de consolidación se seleccionan por la convergencia histórica de factores desestabilizantes como débil presencia estatal, presencia de cultivos ilícitos, grupos al margen de la ley que pretenden controlar las economías ilegales, altos índices de desplazamiento y victimización y, destrucción del medio ambiente.

El Plan de Consolidación se inició con la región de la Macarena (2007) y se proyecta a otras zonas de interés para la consolidación como son: Catatumbo (Norte de Santander); Cordillera Central que incluye Sur del Tolima, Valle y Norte del Cauca; Montes de María (Bolívar y Sucre); Nudo de Paramillo que comprende Bajo Cauca Antioqueño y Sur de Córdoba; Putumayo (región fronteriza); Macarena y, Nariño (Tumaco).

En relación con el Plan de Consolidación Integral de la Macarena -PCIM, este se enfoca en una zona geográfica del Meta que comprende los márgenes oriental y occidental de la Serranía de la Macarena, los municipios de Vista Hermosa, La Uribe, Mesetas, Puerto Rico, San Juan de Arama y la Macarena. Comprende tres áreas protegidas por el Sistema de Parques: La Macarena, Picachos y Tinigua. El enfoque estratégico se basa en la recuperación social e institucional del territorio mediante la articulación de esfuerzos y presencia institucional para lograr el desarrollo de esta región afectada históricamente por la presencia de grupos armados ilegales y el narcotráfico.

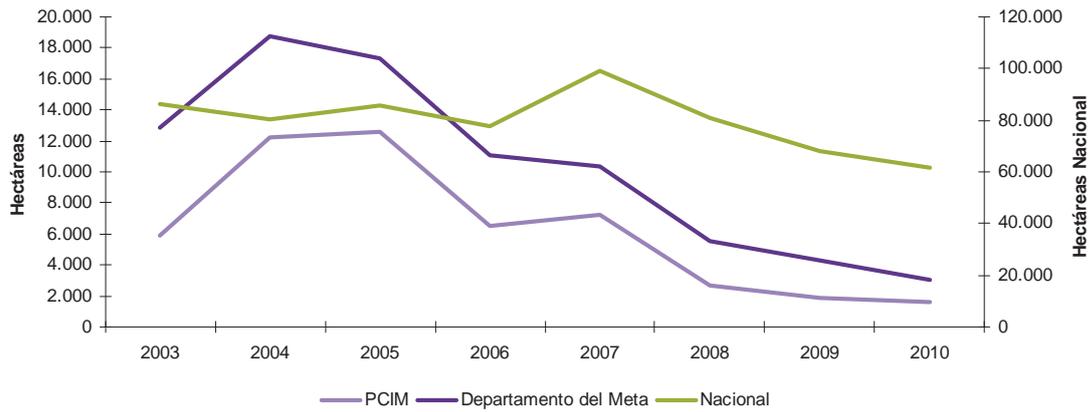
Tabla 41. Comportamiento de los cultivos de coca en la zona de la Macarena

|                                       | 2007                      | 2008   | 2009   | 2010   |
|---------------------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
| PCIM Macarena                         | 6.888                     | 2.212  | 1.782  | 1.595  |
| Departamento del Meta                 | 10.386                    | 5.525  | 4.295  | 3.008  |
| Región Meta - Guaviare                | 19.685                    | 12.154 | 12.618 | 8.710  |
| Nacional                              | 99.000                    | 81.000 | 68.000 | 61.813 |
| Efecto en PCIM (2007 – 2010)          | Reducción del área en 77% |        |        |        |
| Efecto en Meta Guaviare (2007 – 2010) | Reducción del área en 56% |        |        |        |
| Marco nacional (2007 – 2010)          | Reducción del área en 38% |        |        |        |

Los cultivos de coca en el departamento del Meta mostraban una tendencia ascendente desde 2001 hasta convertirse entre 2004 y 2005 en el departamento del país con la mayor área sembrada de coca. Sin embargo, en el 2008 se presentó un importante cambio al pasar a ocupar el sexto lugar en área sembrada después de estar en tercer lugar en el 2007. En el territorio de los seis municipios del PCIM, se registraron 1.595 hectáreas cultivadas en 2010, con una disminución del 77% en relación con el 2007, año de inicio del PCIM. El Plan de Consolidación integral de la Macarena ha tenido un efecto significativo sobre la dinámica de los cultivos y producción de coca.

<sup>22</sup> Su funcionamiento y coordinación está orientado por su consejo directivo conformado por Policía Nacional, Fuerzas Militares de Colombia, Acción Social, Departamento Administrativo de Seguridad y Fiscalía General.

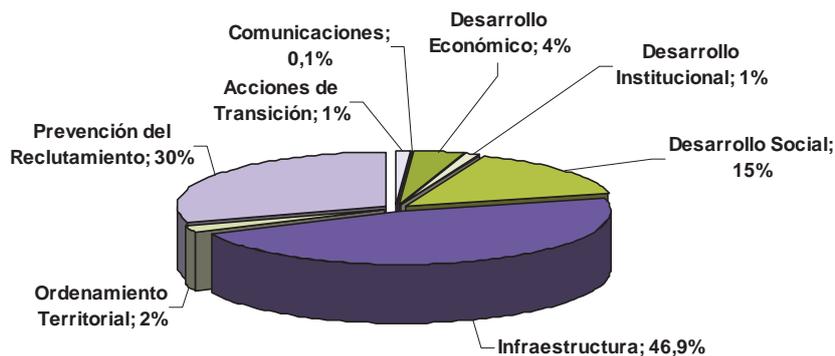
Figura 22. Cultivos de coca en el de área del PCIM, departamento del Meta y Nacional



El potencial de producción de cocaína en el área del PCIM se redujo 89% al pasar de 120 tm de cocaína pura (19% del total nacional) en 2005 a 26 tm en 2008 (6% del total nacional), 14 en 2009 y 11 en 2010.

Las inversiones totales acumuladas hasta 2010 alcanzan la suma aproximada de \$421.532 millones. Las áreas estratégicas a las cuales se dirige la inversión son: Infraestructura y Conectividad, Desarrollo Social, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Económico, Protección Ciudadana y Acciones en Transición.

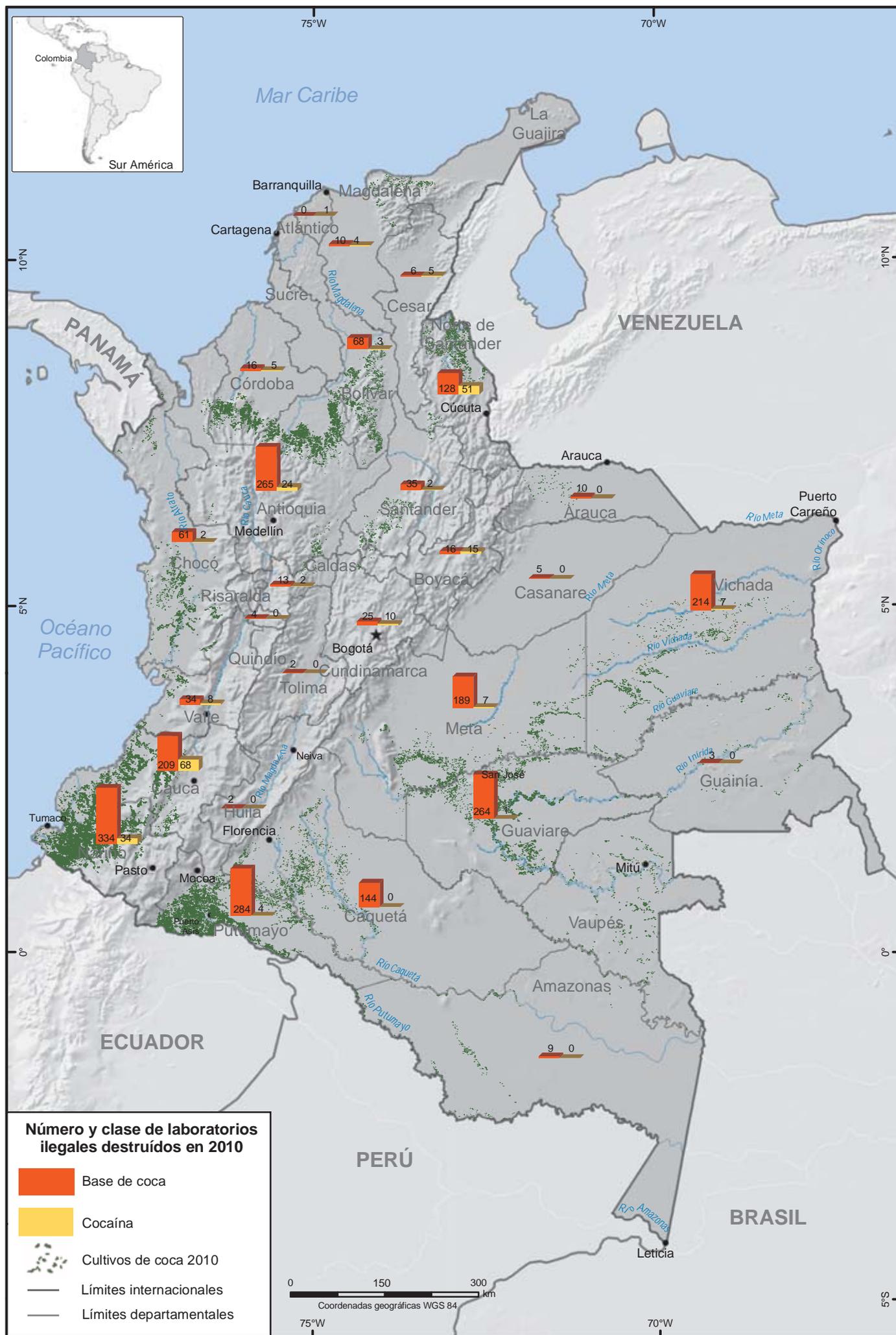
Figura 23. Inversión en la zona de consolidación



Vivero de cacao, La cooperativa - Vista Hermosa

Fuente:PCIM, 2010

# Laboratorios clandestinos destruidos y cultivos de coca en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca 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

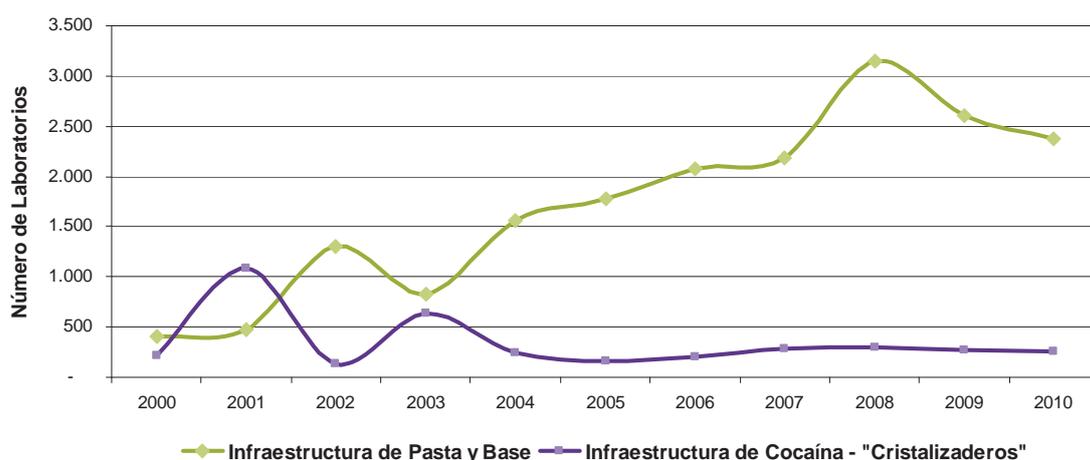
### Incautaciones

UNODC no participa en la recolección de datos sobre incautaciones y destrucción de infraestructuras de producción. 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.

Según datos del Observatorio de Drogas de Colombia–ODC, un total de 2.651 infraestructuras de extracción y producción ilegales fueron destruidas en 2010, de los cuales 2.369 correspondían a infraestructuras para la extracción de pasta de coca y base de cocaína, 254 a laboratorios para procesamiento de clorhidrato de cocaína, 2 laboratorios de heroína, 2 de marihuana, 1 de ácido sulfúrico, 4 de permanganato de potasio y 19 refinерías de gasolina desmanteladas. Se presentó un descenso del 9% en el desmantelamiento de laboratorios de clorhidrato de cocaína y sus derivados, en relación con el año anterior.

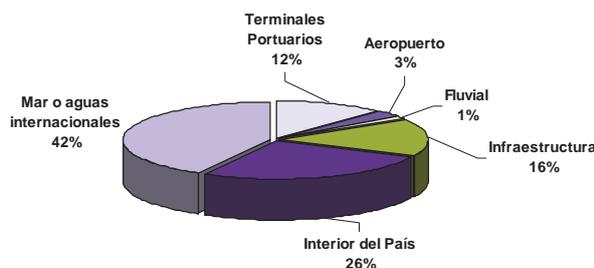
De acuerdo con el estudio realizado en el marco del PRELAC<sup>23</sup> se encontró que los laboratorios de clorhidrato de cocaína se caracterizan por lo siguiente: i) Son cada vez de menor tamaño, lo que facilita su desmonte y movilidad; ii) Cambios en los procesos para optimización de tiempos y rendimientos; iii) Uso de nuevas sustancias que mejora tiempos y optimiza los procesos de cristalización; iv) Reutilización de solventes que se recuperan después de ser utilizados en los procesos; v) Fabricación clandestina de sustancias químicas como el permanganato de potasio, hidróxido de amonio, ácido sulfúrico y derivados del petróleo como la gasolina natural; vi) Fabricación por "maquila" o "encargo" y, vii) Uso de sustancias de "corte" o de "rindex" como el Levamisol, Diltiazem, Hidroxicina y Aminopirina.

Figura 24. Infraestructuras de producción y laboratorios destruidos en Colombia, 2000 -2010



El 41% de los cristalizaderos o laboratorios de cocaína se detectaron y destruyeron en la Región Pacífico, principalmente en Cauca y Nariño, el 20% en Norte de Santander y 9% en Antioquia. En general, los laboratorios de clorhidrato no siempre se encuentran en las mismas zonas con presencia de cultivos de coca, pero se abastecen de las zonas cercanas. El 74% de los sitios donde se procesa la pasta/base de cocaína (comúnmente denominadas cocinas), se detectaron y destruyeron en Nariño, Putumayo, Antioquia, Guaviare, Vichada, Cauca y Meta.

En relación con las incautaciones de drogas<sup>24</sup> se observa en general, un descenso acorde con la disminución de la siembra y producción de droga. En 2010 las incautaciones de cocaína fueron de 165 toneladas frente a 203 toneladas reportadas en 2009 (-19%), no se conoce la pureza de las



<sup>23</sup> Estudio en el marco de la Unión Europea y UNODC para caracterización de sustancias químicas utilizadas en el proceso.

<sup>24</sup> Fuente: ODC

incautaciones realizadas en Colombia; la mayoría se realizan en el mar (aguas territoriales e internacionales), seguido en el interior del país e infraestructuras de producción.

El 42% de las incautaciones de cocaína se realizaron en la Región Pacífico (Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño), 15% en Bolívar y 14% en Antioquia, 6% en el Archipiélago de San Andrés y 4% Norte de Santander. Por su parte, el 78% de las incautaciones de pasta y base de cocaína se realizaron principalmente en Cauca, Caquetá, Guaviare, Antioquia, Meta y Nariño.

Con relación a las incautaciones de heroína, éstas muestran un descenso del 46% en relación con el año anterior, de 728 kilogramos pasó a 337 kilogramos. Las mayores incautaciones se realizaron en Bolívar (16%), Atlántico (16%), Nariño (13%), Valle del Cauca (14%), Chocó (10%) y Bogotá (9%).

En relación con la Marihuana, las incautaciones en 2010 ascienden a 255 toneladas métricas frente a 207 toneladas del año anterior.

Tabla 42. Laboratorios de cocaína e infraestructuras de producción de pasta y base de cocaína destruidos, 2010

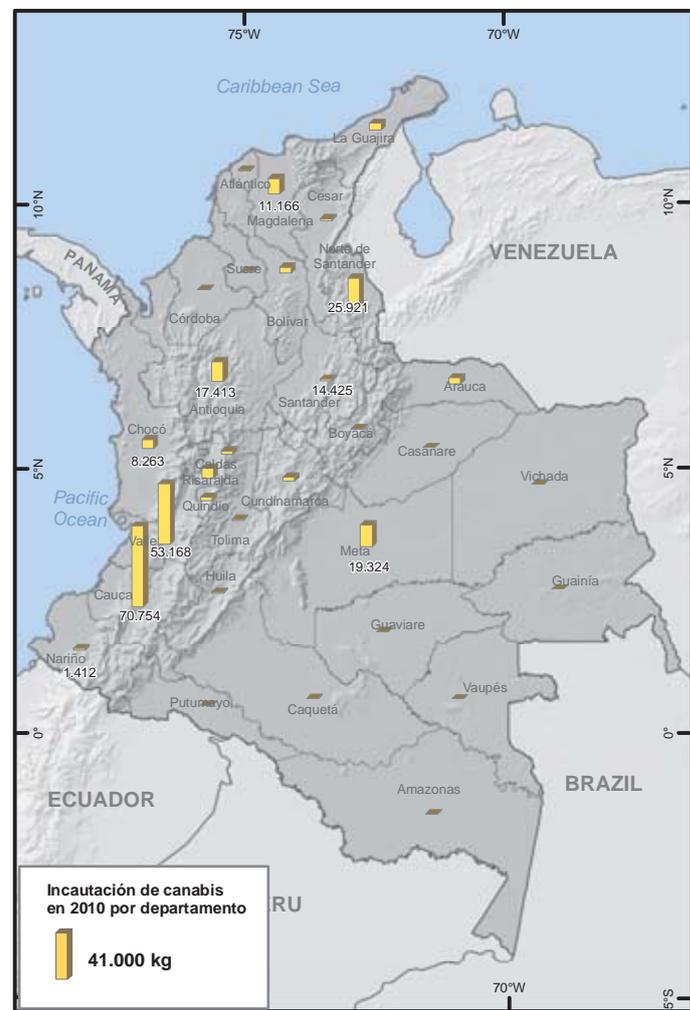
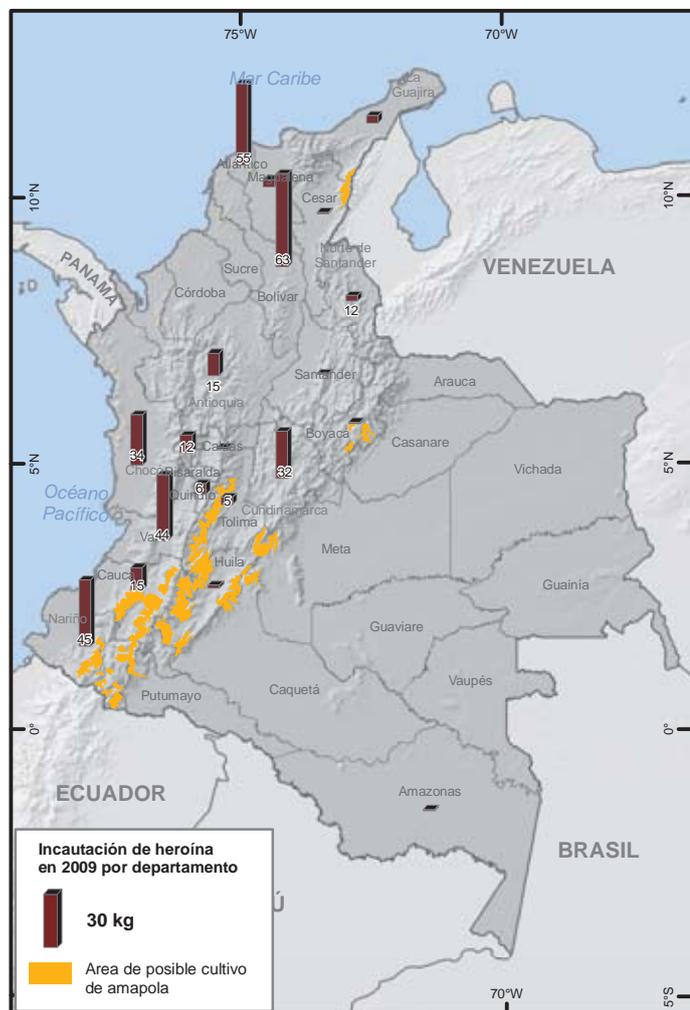
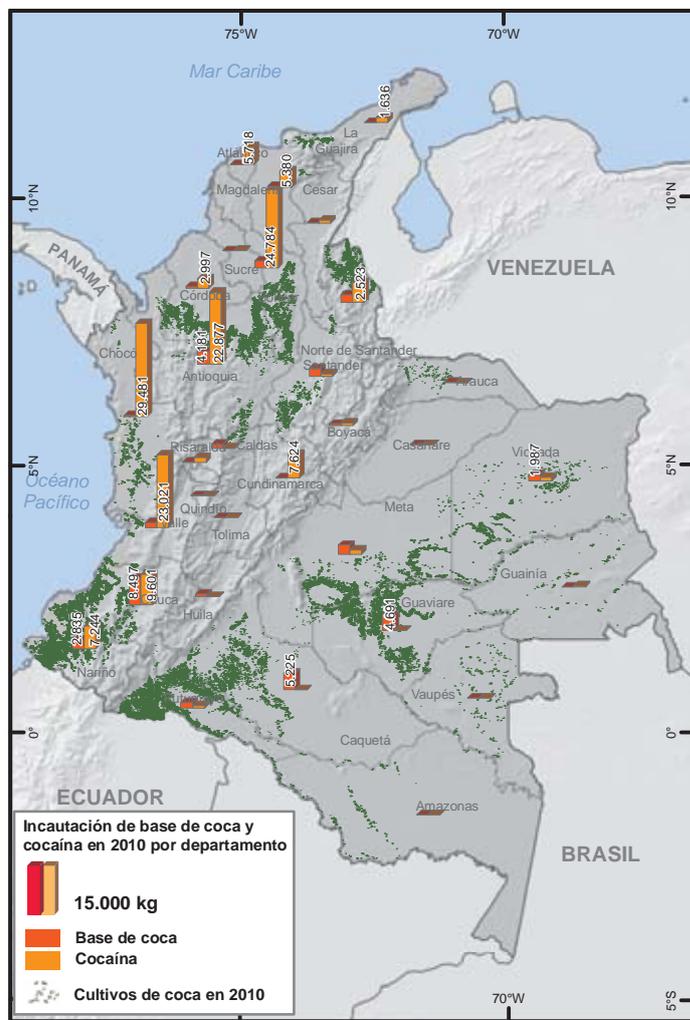
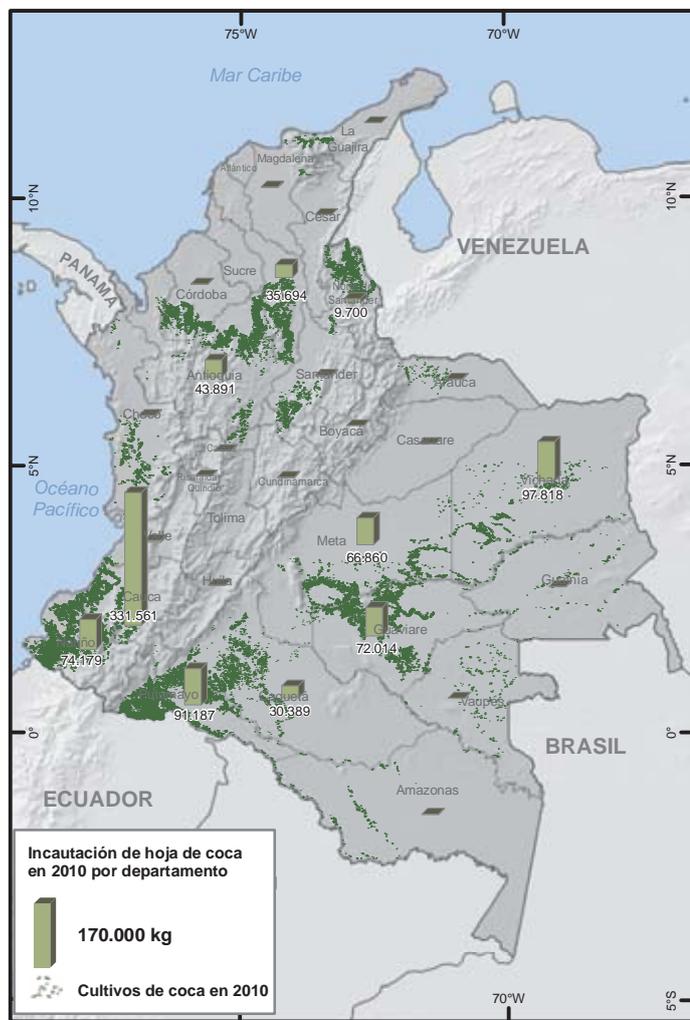
| Departamento         | Clorhidrato de Cocaína | Pasta/base de cocaína |
|----------------------|------------------------|-----------------------|
| Cauca                | 68                     | 209                   |
| Norte de Santander   | 51                     | 128                   |
| Nariño               | 34                     | 334                   |
| Antioquia            | 24                     | 265                   |
| Boyacá               | 15                     | 16                    |
| Cundinamarca         | 10                     | 25                    |
| Valle del Cauca      | 8                      | 34                    |
| Meta                 | 7                      | 189                   |
| Vichada              | 7                      | 214                   |
| Cesar                | 5                      | 6                     |
| Córdoba              | 5                      | 16                    |
| Magdalena            | 4                      | 10                    |
| Putumayo             | 4                      | 284                   |
| Bolívar              | 3                      | 68                    |
| Caldas               | 2                      | 13                    |
| Chocó                | 2                      | 61                    |
| Santander            | 2                      | 35                    |
| Atlántico            | 1                      | 0                     |
| Bogotá, D.C.         | 1                      | 0                     |
| Guaviare             | 1                      | 264                   |
| Amazonas             | -                      | 9                     |
| Arauca               | -                      | 10                    |
| Caquetá              | -                      | 144                   |
| Casanare             | -                      | 5                     |
| Guainía              | -                      | 3                     |
| Huila                | -                      | 2                     |
| Risaralda            | -                      | 4                     |
| Tolima               | -                      | 2                     |
| Vaupés               | -                      | 19                    |
| <b>Total general</b> | <b>254</b>             | <b>2.369</b>          |



Laboratorio de cocaína

Fuente: DIRAN, 2010

# Incautación de drogas por departamento y cultivos de coca en Colombia, 2010



Fuentes: para cultivos de coca: 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 43. Incautaciones de drogas ilícitas, 2002-2010

| Droga             | Unidad      | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007      | 2008    | 2009    | 2010    |
|-------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| Hojas de coca     | kg          | 638.000 | 688.691 | 567.638 | 682.010 | 818.544 | 1.064.503 | 644.353 | 826.793 | 871.249 |
| Pasta de coca     | kg          | 974     | 2.368   | 1.218   | 2.651   | 5.451   | 922       | 5.001   | 11.400  | 3.685   |
| Base de coca      | kg          | 22.615  | 27.103  | 37.046  | 106.491 | 42.708  | 33.882    | 49.663  | 41.634  | 46.405  |
| Cocaína           | kg          | 95.278  | 113.142 | 149.297 | 173.265 | 127.326 | 126.641   | 198.366 | 203.166 | 164.808 |
| Látex de opio     | kg          | 110     | 27      | 57      | 1.632   | 118     | 125       | 172     | 49      | 2       |
| Heroína           | kg          | 775     | 629     | 763     | 745     | 442     | 537       | 646     | 728     | 337     |
| Marihuana         | kg          | 76.998  | 108.942 | 151.163 | 150.795 | 93.745  | 142.684   | 254.685 | 206.811 | 254.991 |
| Drogas sintéticas | comprimidos | 175.382 | 5.042   | 19.494  | 148.724 | 7.888   | 1'968.857 | 5.597   | 132.987 | 26.299  |

Fuente: Observatorio de Drogas de la DNE

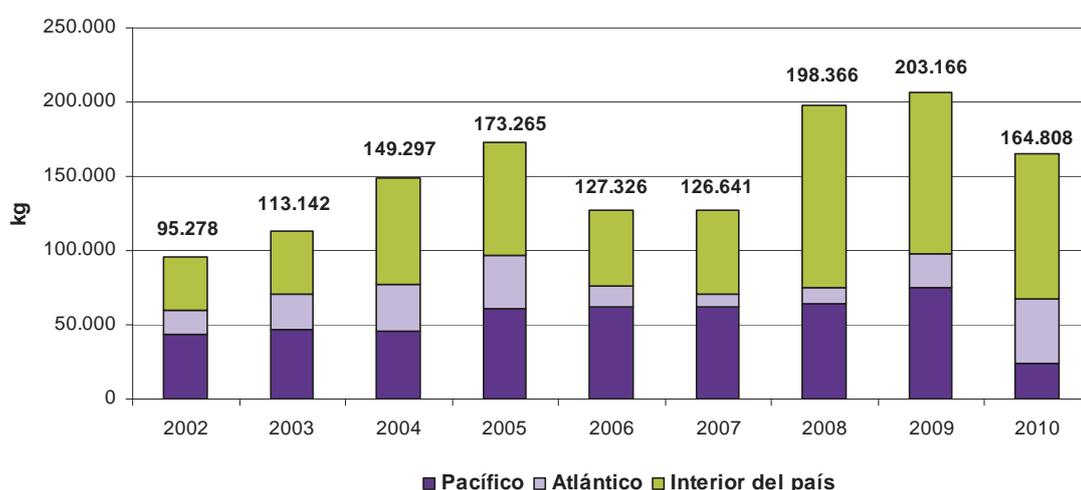
Tabla 44. Incautaciones de cocaína en las rutas del Pacífico y el Atlántico (Kg), 2002-2010

| Zona de incautación                   | 2002   | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | % incautado |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| Pacífico                              | 43.435 | 47.137  | 46.128  | 61.042  | 61.758  | 61.423  | 64.487  | 74.617  | 24.016  | 36%         |
| Atlántico                             | 16.065 | 23.157  | 30.928  | 35.856  | 14.150  | 9.235   | 10.157  | 22.783  | 43.306  | 64%         |
| Total incautaciones en el mar         | 59.500 | 70.294  | 77.056  | 96.898  | 75.908  | 70.658  | 74.644  | 97.400  | 67.322  | 100%        |
| Total incautaciones (en tierra y mar) | 95.278 | 113.142 | 149.297 | 173.265 | 127.326 | 126.641 | 198.366 | 203.166 | 164.808 | n.a.        |
| % incautaciones en el mar             | 62%    | 62%     | 52%     | 56%     | 60%     | 56%     | 38%     | 48%     | 41%     | n.a.        |

Nota: Se neutralizaron 18 semisumergibles en 2009 y 6 en el 2010 en el pacífico. Fuente: Armada de Colombia. División de Inteligencia.

Del total de 165 toneladas métricas de cocaína incautadas en 2010, el 41% fueron incautadas en aguas territoriales e internacionales. Las mayores incautaciones se produjeron en el Océano Atlántico a diferencia de años anteriores cuando se realizaron principalmente en el Pacífico. El 58% de las incautaciones de cocaína se realizó por operaciones combinadas de la Armada Nacional con Estados Unidos, con otros países y con otras Instituciones de la Fuerza Pública.

Figura 25. Incautaciones de cocaína en puertos marítimos, altamar y en el interior del país, 2002 – 2010



Fuente: Armada Nacional

Tabla 45. Incautaciones de drogas ilícitas en 2010

| Departamento         | Hoja de coca   | Pasta de coca | Base de coca  | Clorhidrato de cocaína | Basuco       | Látex    | Heroína    | Marihuana prensada | Drogas sintéticas |
|----------------------|----------------|---------------|---------------|------------------------|--------------|----------|------------|--------------------|-------------------|
|                      | kg             | kg            | kg            | kg                     | kg           | kg       | kg         | kg                 | Comprimidos       |
| Bolívar              | 30.873         | 68            | 2.218         | 24.784                 | 59           | -        | 62         | 5.412              | 401               |
| Atlántico            | -              | -             | 97            | 5.717                  | 29           | -        | 55         | 1.308              | 921               |
| Nariño               | 74.179         | 129           | 2.835         | 7.244                  | 87           | -        | 45         | 1.412              | 11                |
| Valle del cauca      | 3.618          | 6             | 1.647         | 23.020                 | 302          | -        | 43         | 53.167             | 8.455             |
| Choco                | 2.884          | 738           | 493           | 29.481                 | 32           | 2        | 34         | 8.263              | -                 |
| Bogotá D.C.          | 28             | -             | 38            | 6.081                  | 391          | -        | 31         | 2.783              | 538               |
| Cauca                | 331.561        | 594           | 8.497         | 9.601                  | 202          | -        | 15         | 70.754             | 120               |
| Antioquia            | 43.890         | 43            | 4.181         | 22.877                 | 305          | -        | 14         | 17.413             | 12.279            |
| Risaralda            | 100            | -             | 262           | 1.544                  | 184          | -        | 11         | 9.436              | 1.858             |
| Quindío              | -              | -             | 64            | 65                     | 38           | -        | 6          | 3.093              | 130               |
| Tolima               | -              | -             | 105           | 105                    | 28           | -        | 5          | 1.123              | 5                 |
| Magdalena            | 1.846          | 120           | 484           | 5.379                  | 34           | -        | 4          | 13.747             | 5                 |
| La guajira           | 101            | -             | 7             | 1.635                  | 3            | -        | 4          | 6.302              | 4                 |
| Norte de Santander   | 9.700          | 21            | 2.564         | 6.402                  | 132          | -        | 3          | 25.921             | 6                 |
| Cundinamarca         | 1.426          | 151           | 91            | 1.543                  | 51           | 0        | 2          | 817                | 82                |
| Huila                | 624            | 1.000         | 758           | 15                     | 18           | -        | 2          | 663                | -                 |
| Amazonas             | 1.202          | 342           | 31            | 49                     | 3            | -        | 1          | 43                 | -                 |
| Caldas               | 705            | -             | 1.360         | 209                    | 87           | -        | 0          | 3.070              | 1.364             |
| Santander            | 3.063          | 1             | 2.523         | 738                    | 80           | -        | 0          | 1.357              | 23                |
| Boyacá               | 385            | -             | 495           | 720                    | 1.200        | -        | 0          | 550                | 95                |
| Cesar                | 88             | -             | 70            | 881                    | 14           | -        | 0          | 1.623              | -                 |
| Caquetá              | 30.389         | 76            | 5.225         | 18                     | 40           | -        | -          | 274                | -                 |
| Guaviare             | 72.013         | 2             | 4.690         | 0                      | 1            | -        | -          | 26                 | -                 |
| Meta                 | 66.860         | 207           | 3.005         | 1.434                  | 42           | -        | -          | 19.323             | -                 |
| Vichada              | 97.817         | 89            | 1.987         | 1.223                  | 17           | -        | -          | 10                 | -                 |
| Putumayo             | 91.187         | 90            | 1.809         | 764                    | 38           | -        | -          | 322                | -                 |
| Córdoba              | 1.575          | 7             | 585           | 2.977                  | 46           | -        | -          | 85                 | -                 |
| Arauca               | 1.942          | -             | 137           | 1                      | 4            | -        | -          | 5.310              | 2                 |
| Guainía              | 1.680          | -             | 109           | 518                    | 0            | -        | -          | 4                  | -                 |
| Casanare             | 1.250          | -             | 31            | 0                      | 3            | -        | -          | 34                 | -                 |
| Vaupés               | 266            | 2             | 4             | 1                      | 0            | -        | -          | 0                  | -                 |
| Sucre                | -              | -             | 5             | 141                    | 2            | -        | -          | 1.246              | -                 |
| San Andrés           | -              | -             | -             | 9.640                  | 2            | -        | -          | 98                 | -                 |
| <b>Total general</b> | <b>871.252</b> | <b>3.685</b>  | <b>46.405</b> | <b>164.808</b>         | <b>3.476</b> | <b>2</b> | <b>337</b> | <b>254.991</b>     | <b>26.299</b>     |

Fuente: Observatorio de Drogas de Colombia-DNE



Fuente: CTI. Incautaciones de Cocaína, bahía Málaga (Valle del Cauca)

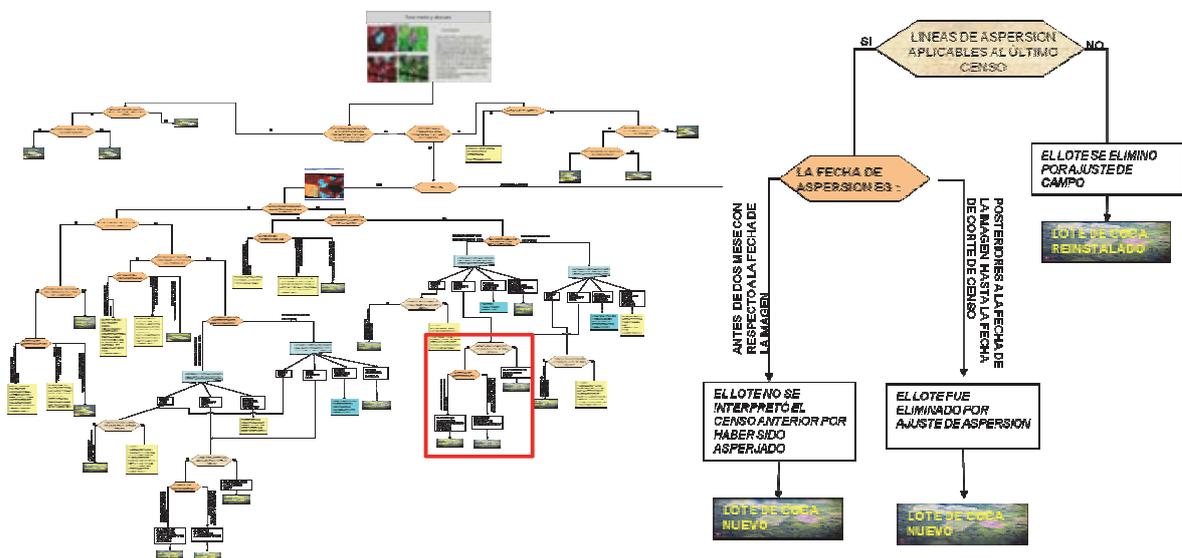
### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 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 2010 el proyecto analizó un total de 58 imágenes LANDSAT 7 ETM+, 9 imágenes LANDSAT 5 TM y 18 imágenes ALOS. El 93% del área estudiada fue cubierta con imágenes de satélite obtenidas entre octubre de 2010 y marzo de 2011; las condiciones de nubosidad que predominaron en Colombia al final del año 2010, obligaron el uso de imágenes obtenidas en agosto y septiembre de 2010 y abril de 2011. Las imágenes cubren todo el territorio nacional (1.142.000 km<sup>2</sup>) excepto las islas de San Andrés y Providencia.

El Proyecto desarrolló árboles de decisión para la interpretación de cultivos de coca en imágenes de satélite con el apoyo de la Universidad de BOKU en tres regiones: Meta-Guaviare, Putumayo-Caquetá y Cauca-Nariño. El objetivo es la documentación del proceso que se realiza para calificar un lote como cultivo de coca con todas las variaciones posibles dentro de la dinámica que se presenta en cada una de las regiones. Ver Figura 26.

Figura 26. Detalle 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 2010



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 2010 es el resultado de los siguientes procesos:

1. Identificación y adquisición de imágenes satelitales: Una de las principales dificultades en la adquisición de imágenes es la nubosidad frecuente sobre el territorio colombiano. Por tal razón se mantiene un monitoreo permanente del paso de satélites en busca de imágenes que aporten información en las áreas de nubosidad.

Los datos de LANDSAT 7 ETM+ se obtienen en 6 bandas espectrales con una resolución espacial de 30 metros, una termal con resolución espacial de 60 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.

Las imágenes de LANDSAT 5 TM tienen las mismas características que LANDSAT 7 ETM+, con la ventaja adicional de que no tiene daños en el corrector de escaneo por lo que las imágenes no tienen "gaps".

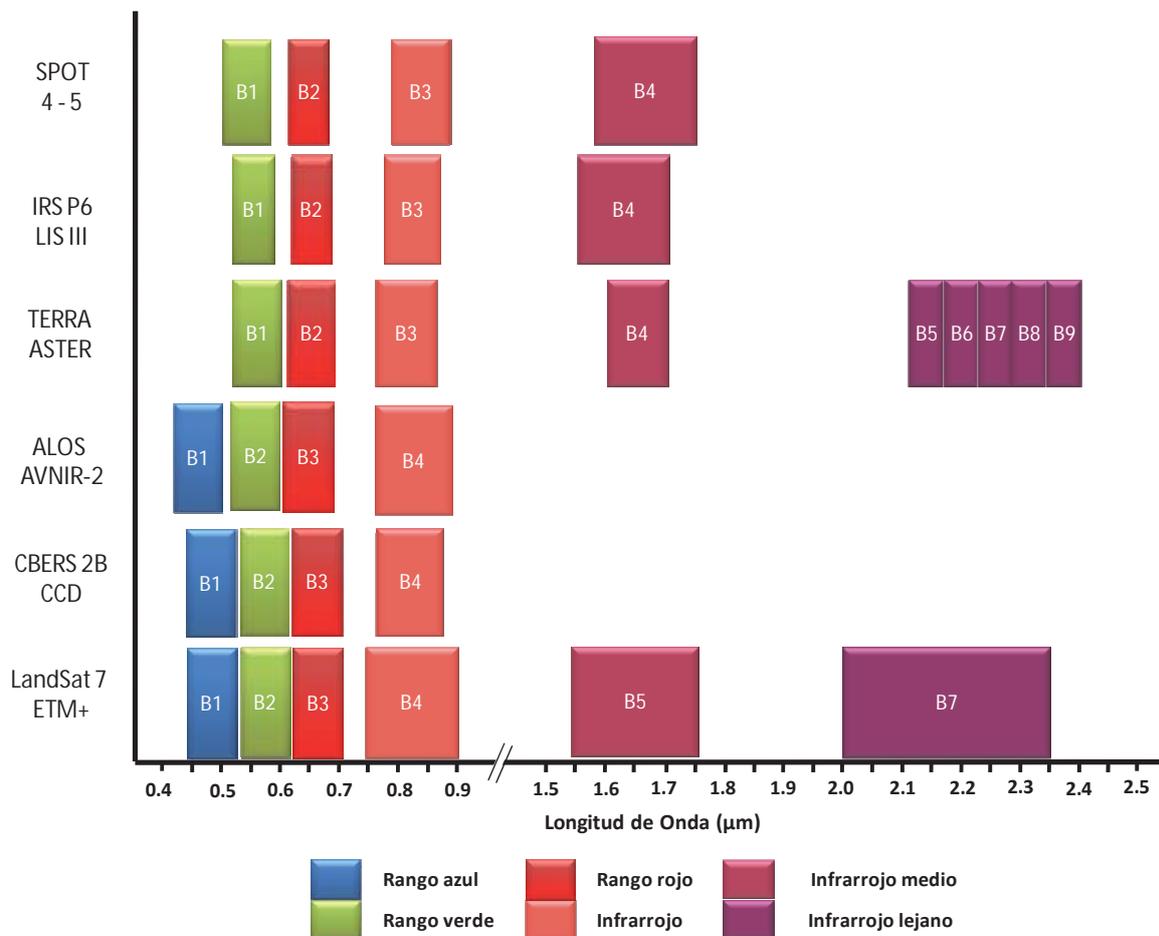
Las imágenes ASTER capturaban 14 bandas espectrales con una resolución espacial que varía entre 15 y 90 metros. Desde 2008 las bandas 4 a 9 no se encuentran disponibles por fallas en el sensor, actualmente solos las bandas verde y rojo con 15 metros de resolución y la del infrarrojo cercano con 30 metros de resolución son de utilidad; esto implica que el rango de captura de información espectral es más pequeño que en las imágenes originales. La imagen tiene un ancho de banda de 60Km con un ciclo de repetición de 16 días. En 2010 no se utilizó este tipo de imágenes

Las imágenes del sensor espectral AVNIR-2 a bordo del satélite Advanced Land Observation Satellite ALOS - tienen 4 bandas y una resolución espacial de 10 metros con un ancho de barrido de 70 km. Son comparables en resolución espectral a CBERS y a las primeras cuatro bandas de LANDSAT.

Tabla 46. Imágenes de satélite usadas en los censos 2002 a 2010 en Colombia, participación porcentual.

| Sensores        | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| LandSat 7 ETM+  | 99         | 82         | 94         | 92         | 89         | 89         | 95         | 69         | 67         |
| LandSat 5 TM    | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 13         | 11         |
| SPOT 4 and 5    | 1          | 2          | 1          | 5          | 3          | 3          | 4          | -          | -          |
| ALOS            | -          | -          | -          | -          | -          | 3          | 1          | 11         | 22         |
| ASTER           | -          | 16         | 5          | 3          | 5          | 5          | -          | 7          |            |
| IRS6 - LISS III | -          | -          | -          | -          | 3          | -          | -          | -          | -          |
| <b>Total</b>    | <b>100</b> |

Figura 27. Comparación espectral entre bandas de imágenes SPOT, ASTER, IRS, LISS III, LANDSAT, ALOS y CBERS



## 2. Pre-procesamiento de las imágenes

### 2.1. Georeferenciación

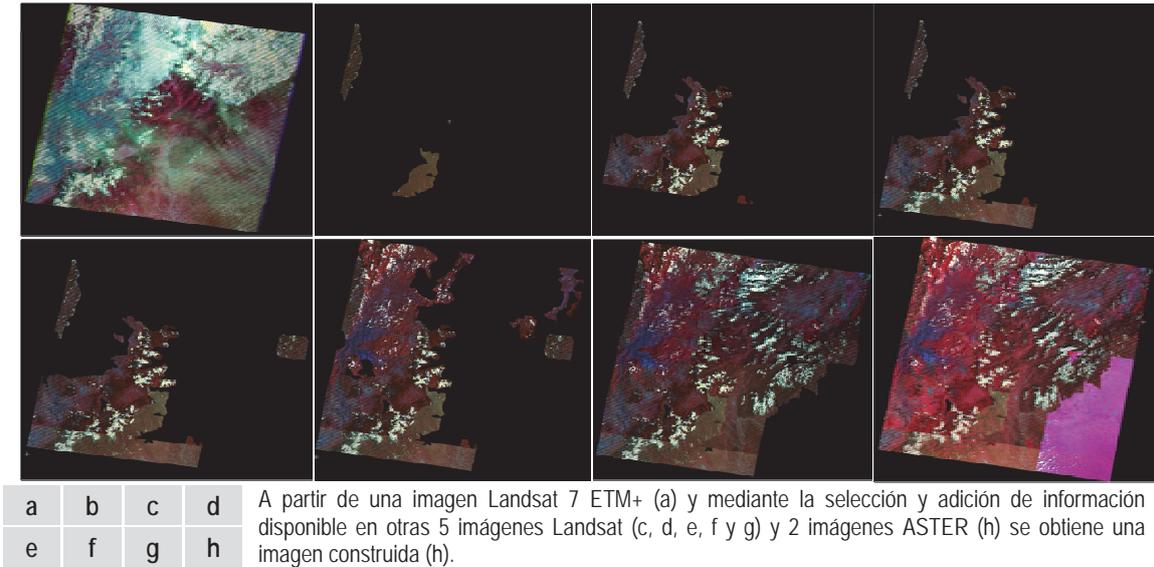
Para usar información espectral y espacial en conjunto con otros datos espaciales disponibles (p.ej. modelos de elevación digital) se requiere que los datos de las imágenes estén en el mismo sistema de coordenadas de mapas. Las imágenes de satélite se georeferenciaron con base en mosaicos construidos con las imágenes ajustadas y empalmadas de menor nubosidad utilizadas en censos anteriores-

### 2.2. Minimización de áreas sin información

La presencia constante de nubes en el territorio colombiano dificulta la obtención de imágenes libres de nubosidad; por otra parte, 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 calculadas en un 16 %, que se reducen gradualmente hacia el centro de la escena. Para minimizar la pérdida de información por nubes y gaps se hace un monitoreo permanente de las imágenes capturadas por los diferentes satélites con el fin de reemplazarlas por áreas con información de otras imágenes, cada segmento de imagen utilizado se analiza como una imagen individual y permite un mayor cubrimiento en las zonas de interés.

La minimización de áreas sin información correspondiente a los gaps que presentan las imágenes Landsat 7 ETM+ Slc-off, se ajustan de manera similar a las de nubes, para este caso se emplean imágenes libres de gaps o imágenes Landsat de diferente fecha con gaps traslapados entre sí.

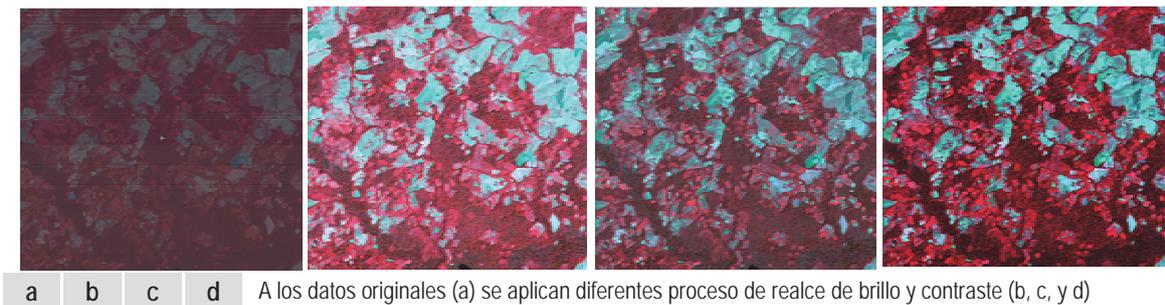
Figura 28. Ejemplo de minimización de áreas sin información.



### 2.3. Mejoramientos radiométricos y espaciales

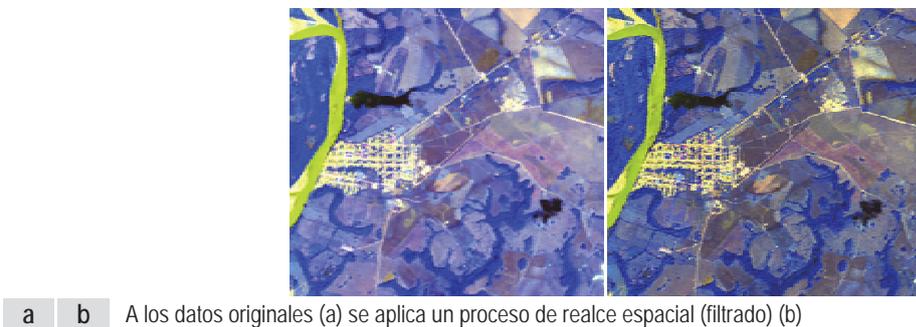
El mejoramiento radiométrico está orientado a mejorar el contraste espectral de los datos para facilitar y optimizar la interpretación visual.

Figura 29. Ejemplo de mejoramiento radiométrico.



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 y cuya función es resaltar elementos lineales como redes hidrográficas y viales presentes en la imagen.

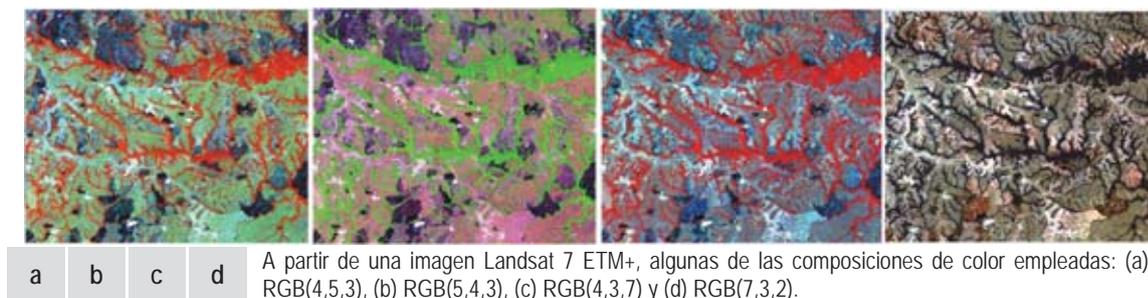
Figura 30. Ejemplo de mejoramiento espacial.



### 2.4 Composiciones de color

Las imágenes multispectrales capturan información en varios rangos del espectro electromagnético, de esta manera se tiene la facilidad de usarlas ya sea en escala de grises o utilizar combinaciones a color mediante la asignación de bandas. La composición de las bandas espectrales depende del objetivo de la interpretación; diferentes composiciones resaltan determinadas características o datos de la imagen.

Figura 31. Ejemplo de diferentes composiciones de color.



### 3. Interpretación visual de los lotes de coca

Las características del territorio colombiano impiden el establecimiento de un calendario definido de cosechas, esto en conjunto con las características espectrales del cultivo de coca que en sus diferentes estados fenológicos se traslapan con otras coberturas vegetales impide el uso de una clasificación supervisada para la obtención de los cultivos de coca. La identificación de los lotes de coca se basa en la interpretación visual de las imágenes de satélite según: características espectrales, elementos de interpretación (tono, forma, textura, patrón), entorno geográfico y las características específicas de la zona. La clase coca en todos sus estados vegetativos puede ser considerada como una composición de áreas donde se mezclan zonas de alta y media densidad foliar con las de baja densidad foliar, que se caracterizan por alta reflectividad de los suelos; esto hace que la respuesta espectral de un lote de coca se encuentre en un rango amplio.

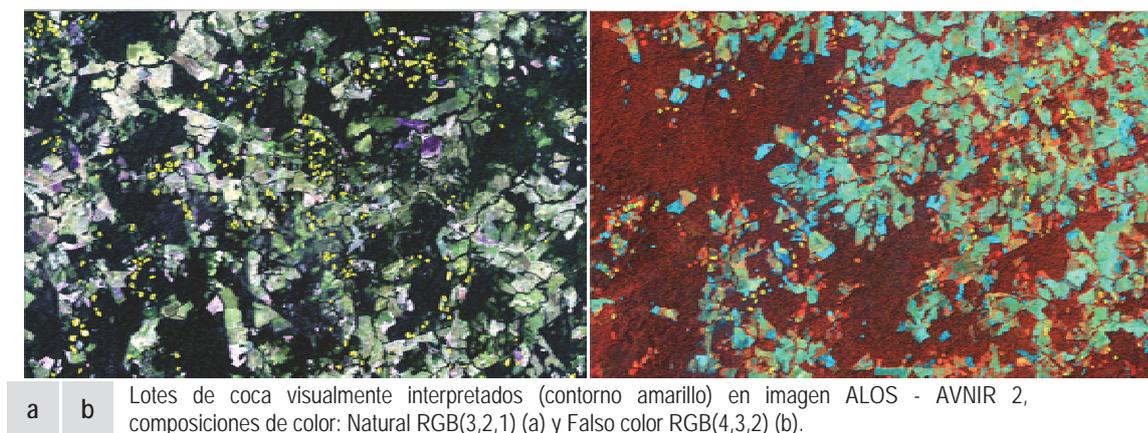
La interpretación de los lotes de coca contempla tres etapas:

- 1- Interpretación preliminar de cultivos de coca
- 2- Sobrevuelos de verificación
- 3- Edición.

#### 3.1 Interpretación preliminar de cultivos de coca

El proceso de interpretación preliminar visual se basa en: los elementos mencionados anteriormente, el análisis de la serie histórica de coca y de la información secundaria como aerofotografías, información suministrada por diferentes agencias del Gobierno y del Sistema de Naciones Unidas, la información sobre aspersión aérea y erradicación manual.

Figura 32. Interpretación visual.



#### 3.2 Sobrevuelos de verificación

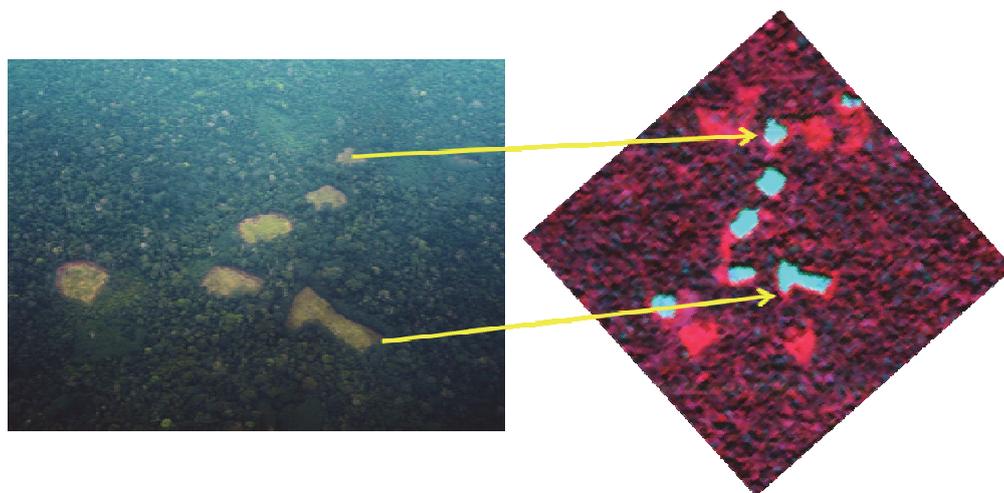
Los sobrevuelos de verificación son necesarios para validar y ajustar la interpretación. Esta verificación se basa en la inspección visual directa del terreno desde una aeronave. Se utilizan salidas gráficas de las imágenes de satélite (escala 1:70.000) para orientación y como registro de la verificación, donde se identifican lotes y núcleos de cultivos de coca así como otras coberturas.

Además de la inspección visual desde la aeronave, se utiliza una cámara digital combinada con GPS y cámara de video que proporcionan información adicional para la confrontación de los lotes preliminares detectados. Los sobrevuelos de verificación son apoyados por DIRAN y para la elaboración del censo de cultivos de coca 2010 tuvieron una duración de 165 horas

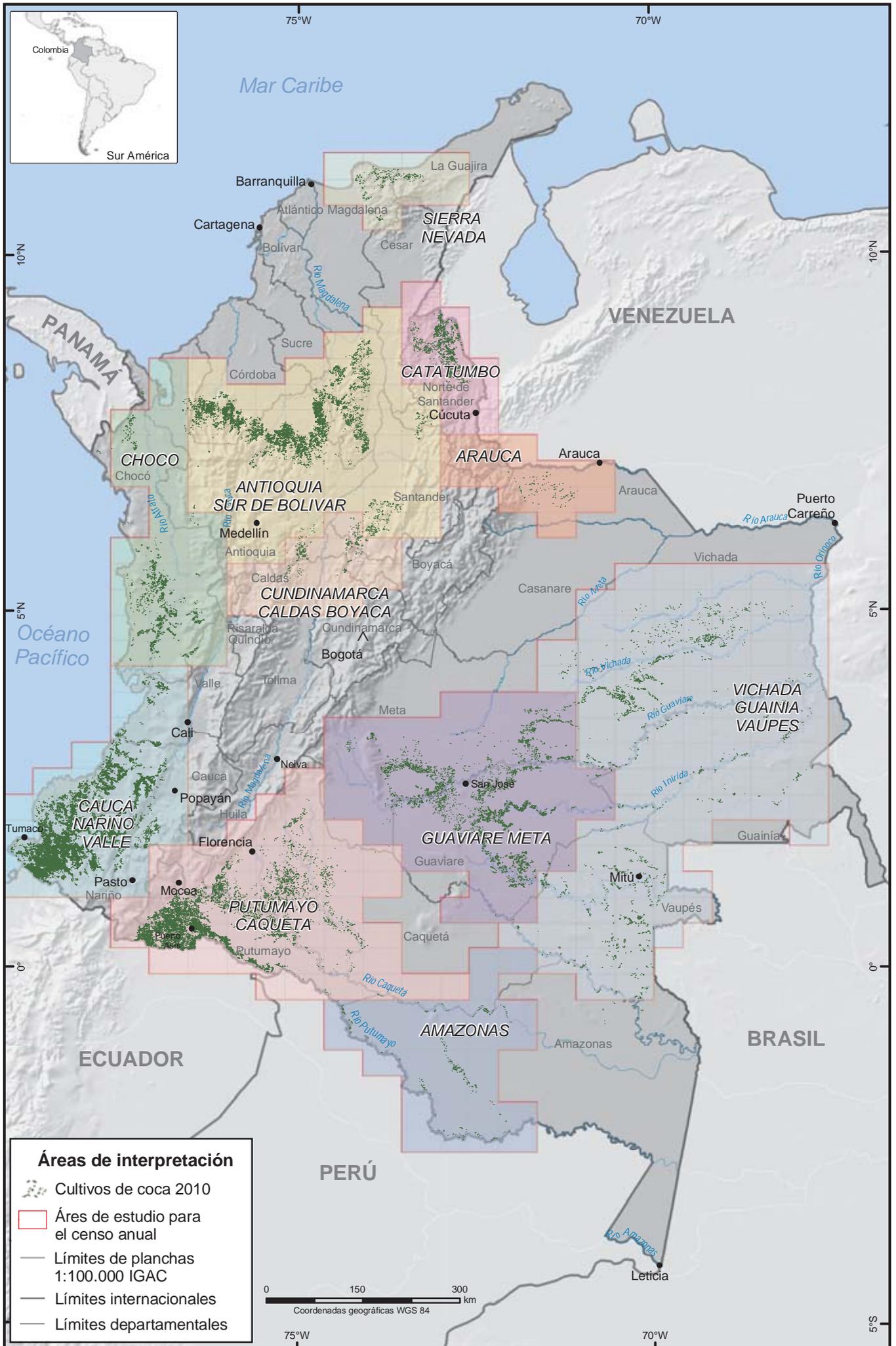
### 3.3 Edición

La información recolectada en los sobrevuelos de verificación es usada para ajustar la interpretación preliminar teniendo en cuenta la temporalidad de las imágenes; una vez realizado este ajuste se obtiene el archivo de interpretación de cultivos de coca. De la misma manera se realiza un proceso de edición a partir de la información secundaria.

Figura 33. Registro fotográfico de sobrevuelo de verificación y su equivalente en imagen satelital.



# Área de estudio distribuída por regiones y cultivos de coca en Colombia, 2010



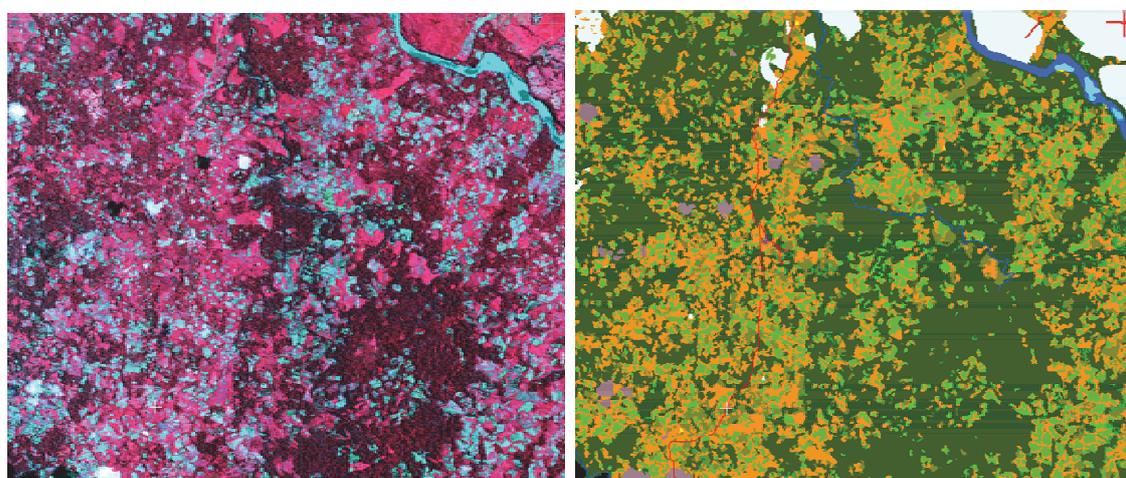
Fuentes: Gobierno de Colombia - Sistema de monitoreo apoyado por UNODC; IGAC para límites de planchas 1:100.000  
 Los límites, nombres y títulos usados en este mapa no constituyen reconocimiento o aceptación por parte de las Naciones Unidas

#### 4. Clasificación digital de las coberturas y uso de la tierra.

Además de los cultivos de coca se interpretan otras coberturas de la tierra en las regiones cocaleras de acuerdo a la leyenda adaptada por el proyecto. Estas coberturas son empleadas para realizar el análisis multitemporal anual cuyo objetivo es determinar la dinámica de los cultivos de coca frente a las demás coberturas.

Este proceso se realiza mediante una clasificación supervisada, en el cual píxeles de cobertura conocidas se utilizan en áreas de entrenamiento para clasificar la totalidad de los píxeles de la imagen. El algoritmo utilizado es el de máxima verosimilitud que aplica un modelo probabilístico en la formulación de reglas de adjudicación de valor a los píxeles. En este proceso se obtienen 12 de las clases de la leyenda establecida: Bosques primario y selva, bosque secundario, pastos y rastrojos bajos, rastrojos altos, suelos desnudos, otros cultivos, afloramientos rocosos, bancos de arena, zonas de inundación, nubes y gaps; no se incluyen: cuerpos de agua, vías ni zonas urbanas que corresponden a coberturas lineales; ni cultivos de coca que tienen un manejo diferente.

Figura 34. Clasificación digital de Coberturas.



a b Imagen SPOT RGB(3,2,1) (a) y su correspondiente Clasificación de cobertura de la tierra (b).

#### 5. Correcciones

La interpretación de imágenes de satélite se complementa con la aplicación de una serie de correcciones que mejoran el dato, y reducen el error asociado a falta de información y diferencia entre la fecha de la imagen y la fecha de corte del censo.

##### 5.1 Correcciones por erradicación manual forzosa

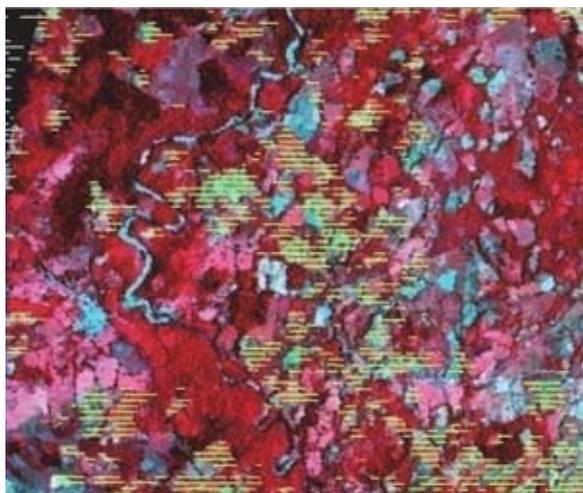
Como parte de las actividades de erradicación de la coca, los cultivos son arrancados manualmente y sus coordenadas se registran y se informan a UNODC. Se realizan entonces las correcciones correspondientes que dependen de la fecha de la imagen y la fecha de la erradicación. Cuando la erradicación se realizó antes de la fecha de la imagen y antes de la fecha de corte del censo, 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 por haber sido erradicados; es decir, no existían a la fecha de corte del censo.



*Lotes de coca de erradicación manual (posteriores a la fecha de la imagen) en blanco.*

## 5.2 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, así: todos los cultivos de coca interpretados en imágenes adquiridas antes de la aspersión son eliminados y a las estadísticas finales se agrega el porcentaje estimado de supervivencia del cultivo asperjado. De acuerdo con DIRAN, para el año 2010 la supervivencia fue de 5.9 %.



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

## 5.3 Correcciones por nubosidad y gaps en imágenes LANDSAT 7 (SLC-off)

Las nubes y las sombras se reducen al máximo posible utilizando varias imágenes de la misma zona y conformando mosaicos que reduzcan el área sin información. En 2010, se logró una cobertura efectiva del 83%. Esto quiere decir que de toda el área afectada por la presencia de cultivos de coca, el 17% tuvo restricciones por falta de información; este porcentaje está fuertemente concentrado en los departamentos de Cauca, Antioquia y Bolívar.

Para corregir el efecto de zonas donde definitivamente no es posible tener imágenes de satélite, se delimitan estas zonas durante el proceso de clasificación de coberturas, posteriormente se trazan anillos alrededor de las zonas sin información presentes en las imágenes y se miden los cultivos de coca alrededor de este anillo (buffer). Por comparación con los cultivos del censo anterior se estiman las tendencias de los cultivos de

coca en el área bajo el buffer en la que hay información en los dos años. Esta tendencia se aplica al área de coca detectada en el censo anterior bajo la nube en el censo actual para estimar el área de coca bajo las nubes correspondiente al censo actual. Los lotes de coca identificados en el censo anterior que se encuentran bajo las nubes o gaps actuales son preservados en posición y tamaño, cuando la tendencia indica un aumento en el área circundante.

#### 5.4 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 utilizadas 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.

#### 5.5 Estimación de cultivos pequeños.

El Proyecto SIMCI a partir del análisis de la serie histórica de cultivos de coca ha establecido la existencia de una tendencia a la reducción del tamaño promedio del lote de coca en Colombia (de 2 hectáreas en 2000 a 0,58 hectáreas en 2010) como un cambio en la tipología del cultivo. Aunque el fenómeno es significativo en la proporción del número total de lotes detectados (del 2,8% en el año 2000 al 21,5% en el 2009), no significa un aumento proporcional en el área total reportada (0,1% a 4,8% en el mismo periodo). No obstante, la inclusión de este tipo de lotes en los datos del censo se considera un aporte valioso para mejorar la precisión.

El mínimo objeto de interés a ser delimitado en una imagen satelital debe tener un área 9 a 16 veces superior que la resolución espacial, área del pixel, de la imagen empleada. En este sentido, la resolución espacial media de las imágenes utilizadas en el censo de cultivos de coca limita la detección de áreas menores a 0,25 hectáreas. La estimación de lotes pequeños busca incluir en el censo la proporción y significancia de los lotes que no son detectables por las limitaciones antes mencionadas. La cifra, incluyendo la estimación por lotes pequeños, no es comparable con los datos de la serie histórica. Para facilitar la comparación, se incluyen las estadísticas del censo 2009 y censo 2010, con y sin ajuste por lotes pequeños.

Se empleó un marco de muestreo sistemático regular con superficies de evaluación de 20km<sup>2</sup> separadas a una distancia de 20 km en las zonas de presencia histórica de cultivos de coca. Se interpretaron los cultivos de coca en imágenes complementarias de alta resolución espacial, 0.2 mts, y se compararon con la interpretación realizada en el censo 2009.

Se realizó un análisis de conglomerados donde el parámetro a modelar es la proporción de lotes pequeños en cada uno de los conglomerados. Las áreas interpretadas se cruzaron con el marco maestro de grillas de 1km \* 1km para determinar el número de elementos dentro del conglomerado. Finalmente, con el fin de controlar la variabilidad, se estratificó el análisis por región. Se verificó la cobertura real de cada una de las grillas dentro del conglomerado, eliminando aquellas con un porcentaje menor al 50% de cobertura en la grilla <sup>25</sup>.

Verificando la varianza entre conglomerados en cada región se encuentra homocedasticidad, es decir, el comportamiento de varianza entre conglomerados está controlado para cada uno de los estratos. Existen diferencias significativas entre regiones y por tanto este factor de estratificación es significativo para el análisis de la información (Tabla 47).

<sup>25</sup> Criterio de inclusión de unidades de observación grillas.

Tabla 47. Pruebas de diferencias de medias por agrupamiento de Duncan

| Medias con la misma letra no son significativamente diferentes. |       |         |        |                  |
|---|-------|---------|--------|------------------|
| Duncan Agrupamiento   | Media | N       | Región |                  |
|   | A     | 0.37442 | 117    | Central          |
|   | B     | 0.22041 | 104    | Pacífico         |
|   | B     | 0.20872 | 88     | Putumayo-Caquetá |
| C   | B     | 0.14498 | 76     | Guaviare-Meta    |
| C   |       | 0.09577 | 42     | Orinoquia        |

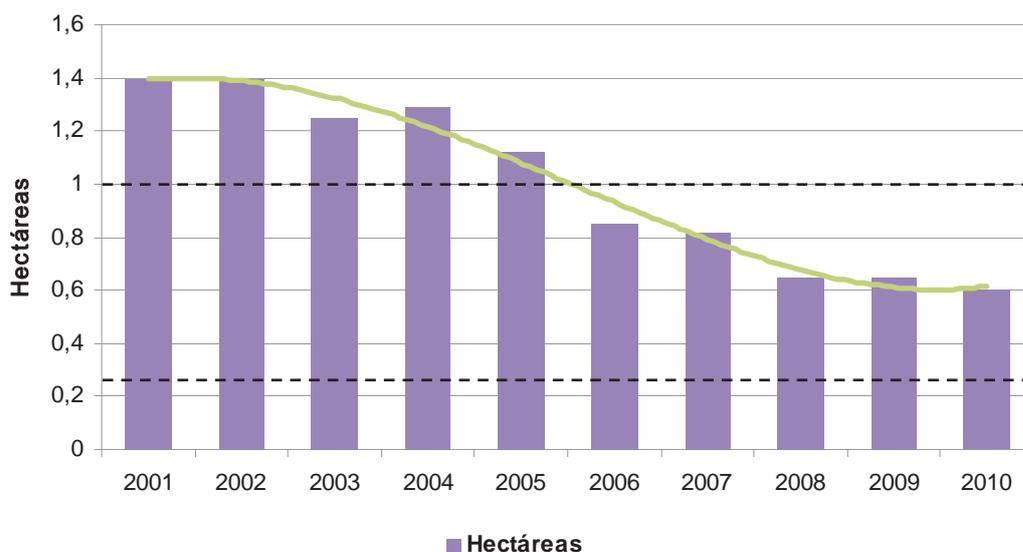
La estimación está determinada por la ponderación proporcional del área de coca encontrada en el conglomerado respecto al área de coca encontrada en la región, afectando esta ponderación al parámetro de proporción de áreas de coca menores a 0,25 hectáreas en el conglomerado; está expresado por:

$$F_i = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \frac{A_j}{A_r}$$

A<sub>j</sub>= Área de lotes con coca menores o iguales a 0.25 en la región. J=1,2,3,4,5,.....,n.  
 A<sub>i</sub>= Área de lotes identificados con coca en la región. I= 1,2,3,4,5,6.

Los anteriores análisis muestran que los tamaños de muestra son aceptables y garantizan la homogeneidad de varianza por región con lo cual se establece el comportamiento promedio ponderado de los conglomerados como el comportamiento del parámetro en la región.

Figura 35. Distribución de promedio de lote en la serie censal



### 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 como base el mosaico georeferenciado. 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.

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 aleatoria. La información de referencia es difícil de obtener en terreno por razones de seguridad.

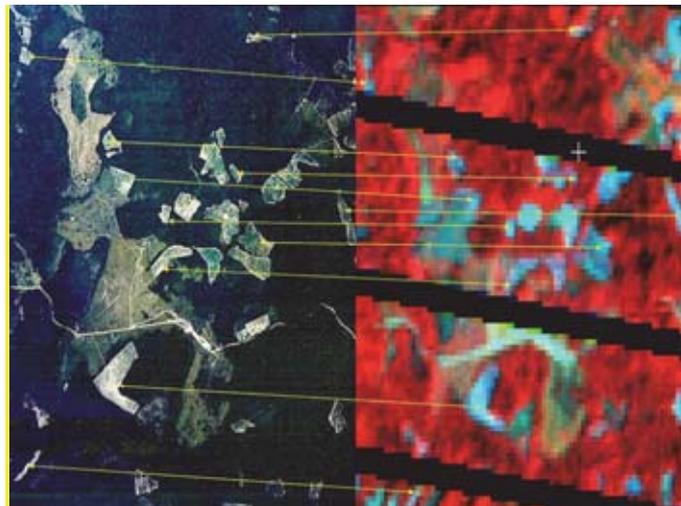
Aunque la calidad temática es un buen indicador de la calidad de la interpretación, ésta no proporciona un rango de resultados y por tanto, no puede utilizarse para corregir los resultados.

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 obtuvo aerofotografías verdadero color de escala media tomadas por una compañía privada contratada en Enero de 2008 en los alrededores de Vistahermosa- Meta y Cáceres-Antioquia-para comparar los resultados de la interpretación de lotes de coca en la aerofotografía, con los resultados de la interpretación en imágenes de satélite LANDSAT 7 y ALOS, tomadas en fechas similares y utilizadas en el censo de 2007.

Aunque los resultados en las áreas de prueba de Meta y Antioquia no son representativos para todo el censo, se han obtenido algunas conclusiones: que los reconocimientos de campo mejoran ostensiblemente la interpretación y que la experiencia del intérprete en una región específica tiene un efecto positivo sobre el resultado final. Aunque las mediciones de área muestran un efecto de compensación tanto a nivel geométrico como a nivel temático, los datos indican la necesidad de profundizar en el proceso de adaptación de la metodología de interpretación a los nuevos retos que impone el uso de imágenes diferentes a Landsat, para lo cual el proyecto ha implementado estudios piloto con imágenes DEIMOS, RAPIDEYE y ALOS. La dificultad para obtener datos precisos de referencia en terreno (accurate ground truth data) sigue siendo la principal limitante para la evaluación de la calidad de la interpretación.

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



a

b

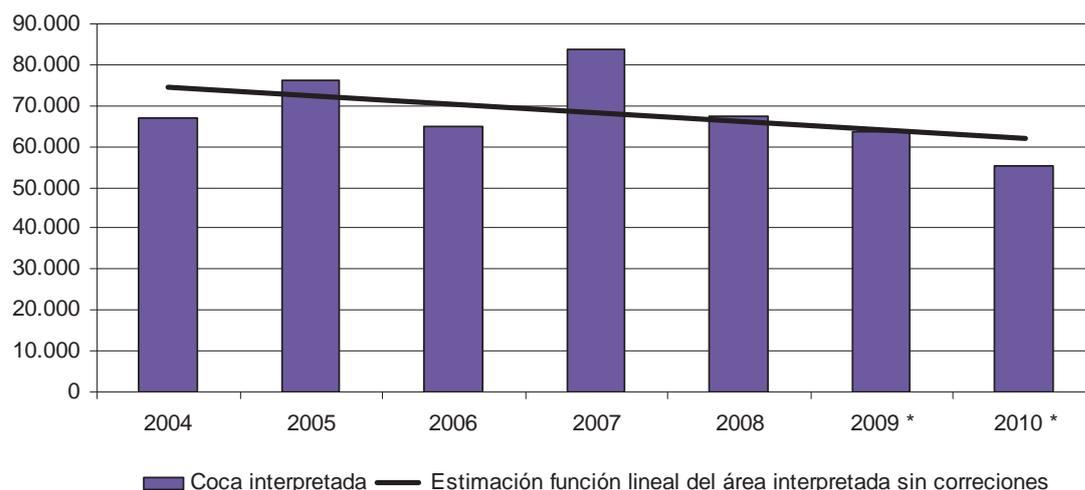
Comparación de la interpretación de lotes de coca (delimitados en amarillo) en fotografía aérea (a) e imagen satelital (b).

## Anexo 1: Corrección en hectareas por nubosidad, gaps, aspersion aérea y antigüedad de toma de la imagen en 2010

El censo 2010 está afectado por la presencia de alta nubosidad a lo largo del país. Los departamentos con mayor presencia de nubes son Córdoba, Bolívar y Antioquia. Se realizó un análisis en las zonas libres de nubes en ambos censos y se comprobó que la presencia de nubes no afecta las tendencias reportadas.

La Figura 36 muestra el área cultivada con coca interpretada en las imágenes de satélite y sus tendencias sin las correcciones aplicadas para calcular la cifra nacional.

Figura 36. Interpretación de cultivos de coca sin correcciones, 2002 -2010



La cantidad de correcciones aplicadas varían entre el 11% en 2005 con respecto al total de 86.000 hectáreas informadas en el censo, a 17% en 2004, 2006 y 2008 con respecto al total de las hectáreas informadas en los respectivos censos. Para el año 2010 se presenta una disminución con respecto al año anterior, al presentar una incidencia de las correcciones del 11% en relación con las 62.000 hectáreas reportadas.

Tabla 48. Serie histórica de correcciones, 2004-2009

| Año                            | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009*  | 2010*  |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Corrección por Nubosidad       | 3.990  | 1.942  | 5.554  | 4.941  | 7.358  | 5.557  | 4.322  |
| Corrección por Gaps            | 7.163  | 4.420  | 2.864  | 3.416  | 2.604  | 620    | 1.170  |
| Corrección por Antigüedad      | 665    | 1.020  | 1.135  | -917   | 391    | 371    | -119   |
| Corrección por Aspersion       | 1.483  | 2.315  | 3.349  | 7.625  | 3.266  | 2.843  | 1.378  |
| Total                          | 13.301 | 9.697  | 12.902 | 15.065 | 13.619 | 9.391  | 6.752  |
| Porcentaje/censo               | 17     | 11     | 17     | 15     | 17     | 14     | 11     |
| Área interpretada en hectáreas | 67.049 | 76.053 | 64.968 | 83.888 | 67.334 | 63.634 | 55.061 |
| Área reportada en hectáreas    | 80.000 | 86.000 | 78.000 | 99.000 | 81.000 | 73.000 | 62.000 |

\* Incluye lotes interpretados en imágenes complementarias de alta resolución

**ANEXO 2: LISTA DE IMÁGENES DE SATÉLITE USADAS EN EL CENSO DE COCA 2010**

| LANDSAT 7 ETM+ |     |                               |
|----------------|-----|-------------------------------|
| PATH           | ROW | Fecha de la toma (dd/mm/yyyy) |
| 3              | 58  | 19/03/2011                    |
| 3              | 59  | 19/03/2011                    |
| 4              | 56  | 20/10/2010                    |
| 4              | 58  | 21/01/2011                    |
| 4              | 59  | 21/01/2011                    |
| 4              | 60  | 02/01/2010                    |
| 4              | 61  | 06/02/2011                    |
| 4              | 62  | 01/10/2010                    |
| 4              | 63  | 01/10/2010 – 06/02/2011       |
| 5              | 56  | 12/01/2011                    |
| 5              | 59  | 28/01/2011                    |
| 5              | 61  | 22/09/2010 – 11/12/2010       |
| 5              | 62  | 08/10/2010 – 11/12/2010       |
| 6              | 55  | 31/10/2010                    |
| 6              | 56  | 19/01/2011                    |
| 6              | 57  | 19/01/2011                    |
| 6              | 58  | 19/01/2011                    |
| 6              | 59  | 04/02/2011                    |
| 6              | 60  | 31/10/2010 – 03/01/2011       |
| 6              | 62  | 31/10/2010                    |
| 7              | 52  | 23/01/2010                    |
| 7              | 54  | 09/12/2010                    |
| 7              | 55  | 09/12/2010                    |
| 7              | 56  | 26/01/2011                    |
| 7              | 57  | 26/01/2011                    |
| 7              | 58  | 15/03/2011                    |
| 7              | 60  | 22/10/2010                    |
| 7              | 61  | 22/10/2010                    |
| 8              | 52  | 18/02/2011                    |
| 8              | 53  | 02/02/2011                    |
| 8              | 54  | 13/10/2010                    |
| 8              | 55  | 02/02/2011                    |
| 8              | 56  | 13/10/2010                    |
| 8              | 57  | 02/02/2011                    |
| 8              | 58  | 01/01/2011                    |
| 8              | 59  | 01/01/2011                    |
| 8              | 60  | 01/01/2011                    |
| 9              | 52  | 23/12/2010                    |
| 9              | 53  | 24/01/2011 – 13/03/2011       |
| 9              | 54  | 04/10/2010                    |
| 9              | 55  | 04/10/2010 – 09/02/2011       |
| 9              | 56  | 25/02/2011                    |
| 9              | 57  | 13/03/2011                    |
| 9              | 58  | 13/03/2011                    |
| 9              | 59  | 18/09/2010 – 13/03/2011       |
| 9              | 60  | 18/09/2010                    |
| 10             | 54  | 27/10/2010                    |
| 10             | 55  | 25/09/2010 – 04/03/2011       |
| 10             | 56  | 24/08/2010 – 04/03/2011       |
| 10             | 58  | 31/01/2011                    |
| <b>TOTAL</b>   |     | <b>59</b>                     |

| LANDSAT 5 TM |     |                               |
|--------------|-----|-------------------------------|
| PATH         | ROW | Fecha de la toma (dd/mm/yyyy) |
| 4            | 57  | 13/01/2011                    |
| 5            | 57  | 05/02/2011                    |
| 5            | 58  | 20/01/2011                    |
| 5            | 60  | 14/09/2010                    |
| 6            | 61  | 07/10/2010                    |
| 6            | 62  | 16/03/2011 – 01/04/2011       |
| 7            | 59  | 19/02/2011                    |
| 10           | 57  | 12/03/2011                    |
| 10           | 59  | 13/04/2011                    |
| <b>TOTAL</b> |     | <b>10</b>                     |

| ALOS              |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| PATH - No. CENTRO | Fecha de la toma (dd/mm/yyyy) |
| 447-3520          | 28/01/2011                    |
| 447-3530          | 28/01/2011                    |
| 447-3540          | 28/01/2011                    |
| 447-3550          | 28/01/2011                    |
| 447-3560          | 28/01/2011                    |
| 447-3570          | 28/01/2011                    |
| 447-3580          | 28/01/2011                    |
| 451-3540          | 19/02/2011                    |
| 451-3550          | 19/02/2011                    |
| 451-3560          | 19/02/2011                    |
| 452-3540          | 21/01/2011                    |
| 452-3550          | 21/01/2011                    |
| 452-3560          | 21/01/2011                    |
| 452-3570          | 21/01/2011                    |
| 455-3380          | 26/01/2011                    |
| 456-3580          | 27/09/2010                    |
| 456-3590          | 27/09/2010                    |
| 457-3590          | 29/11/2010                    |
| <b>TOTAL</b>      | <b>18</b>                     |

### Anexo 3: Ajustes a la serie histórica de producción de cocaína en Colombia.

La determinación del volumen de cocaína producido en Colombia se realiza mediante la medición o estimación de cuatro (4) factores de producción: 1. Área sembrada con coca, 2. Rendimiento de los cultivos de coca en términos de toneladas de hoja por cosecha, 3. Cantidad de veces que se cosecha un lote durante el año y 4. Eficiencia en la transformación de la hoja de coca en clorhidrato de cocaína.

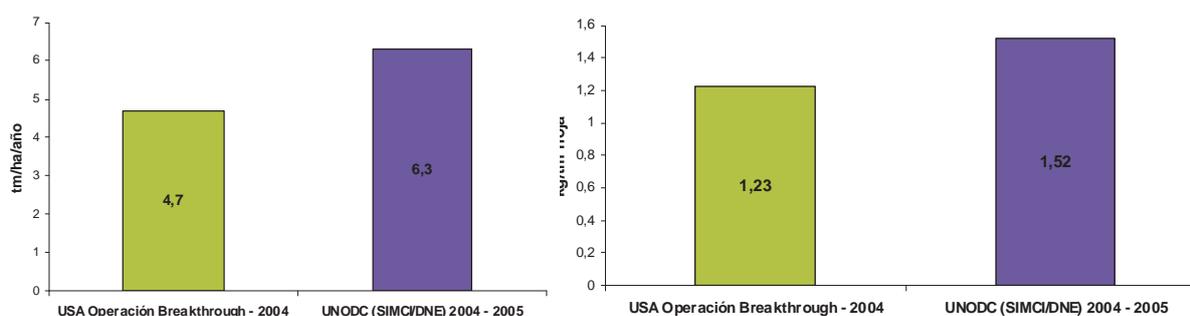
El primer factor de producción (área sembrada con coca) es medido por SIMCI/UNODC por medio del censo anual de cultivos de coca que se realiza desde 1999; sin embargo, los demás factores de producción solo han sido medidos por SIMCI/UNODC a partir de 2004. Para construir la serie histórica de producción de cocaína se utilizaron las siguientes fuentes:

Tabla 49. Fuentes de información para la determinación del potencial de producción de cocaína en Colombia

| Periodo                                 | Antes de 1999  | Entre 1999 y 2004  | 2004 - Vigente                               |
|---|--|--|--|
| Área sembrada con coca                  | Gobierno de los Estados Unidos de América, Gobierno de Colombia. | UNODC  | UNODC y Gobierno de Colombia                 |
| Rendimiento por cosecha                 |  | Gobierno de los Estados Unidos de América, Gobierno de Colombia. |  |
| Número de cosechas al año               |  |  |  |
| Eficiencia de transformación primaria   |  |  |  |
| Eficiencia de transformación secundaria |  |  | Departamento de Estado de los Estados Unidos |

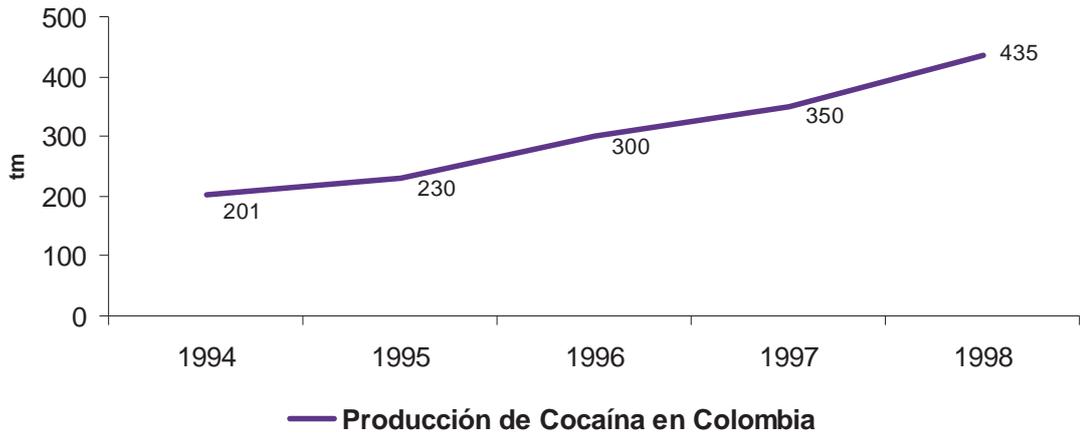
Uno de los hallazgos en los estudios realizados por UNODC en 2005 fue una diferencia importante del rendimiento y el número de cosechas en relación con los datos que se venían utilizando. En efecto, se determinó que la capacidad para producir hoja de coca era un 34% superior y la eficiencia de transformación un 23% más alto a lo estimado hasta la fecha.

Figura 37. Variación encontrada en la estimación de producción y eficiencia de la transformación.



Con el objeto de evaluar nueva evidencia disponible, expertos del PMCI, SIMCI – UNODC y el Gobierno de Colombia desarrollaron mesas de trabajo que permitieron la reconstrucción de la serie histórica de producción de cocaína y ofrecen más y mejor información a los usuarios. Las series propuestas están agrupadas en periodos dentro de los cuales los datos son comparables, para la construcción de una serie completa, el lector debe tener en cuenta que existen diferencias metodológicas que condicionan la comparabilidad entre los periodos.

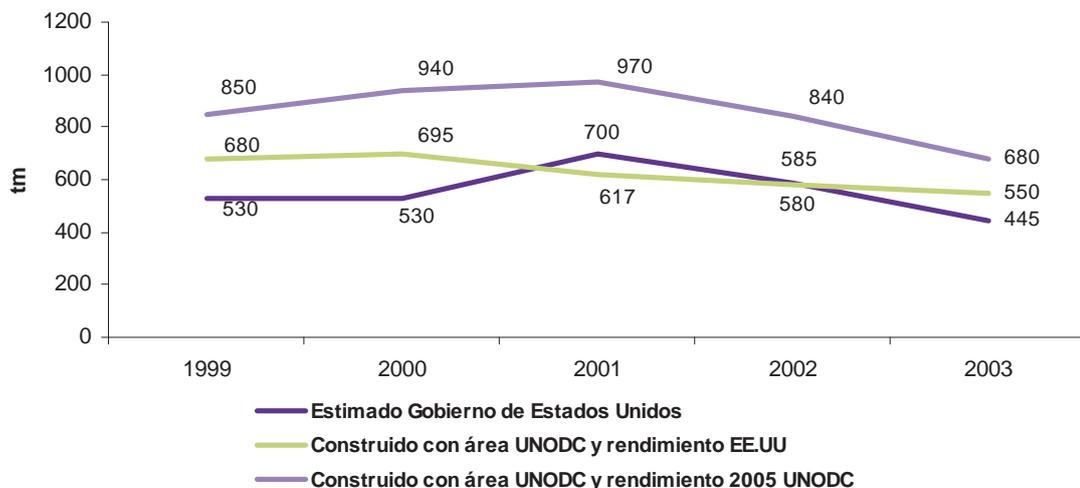
Figura 38. Producción de Cocaína, 1994-1998



La serie entre 1994 – 1998 está basada en datos del gobierno de los Estados Unidos. UNODC no tenía sistemas de monitoreo implementados en Colombia durante el periodo 1994-1998.

En el periodo 1999 – 2003 UNODC realizó el monitoreo del área sembrada con coca pero no realizó estudios sobre la capacidad de esas áreas para producir hoja de coca ni sobre los factores de conversión desde hoja de coca hasta clorhidrato de cocaína. Por esta razón no es posible calcular para este periodo una serie comparable con los datos obtenidos después de 2004 ni antes de 1999.

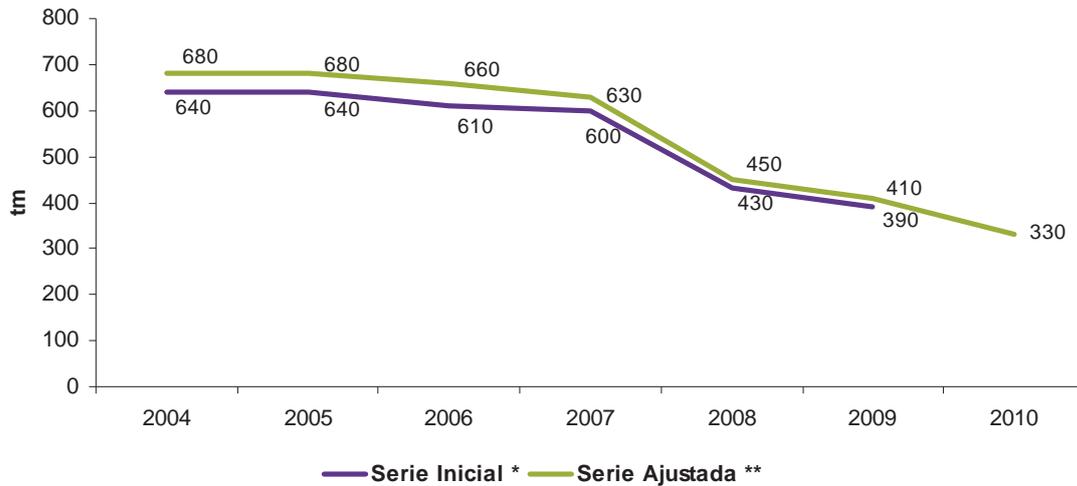
Figura 39. Series de producción de cocaína, 1999 - 2003



La serie "Gobierno de Estados Unidos" reporta la producción de cocaína publicada por el gobierno de los Estados Unidos, usando sus propios datos tanto en rendimiento como en área cultivada. La serie "Cultivos UNODC – Rendimientos UNODC 2005" fue calculada utilizando los datos de área reportados por UNODC y rendimientos de cocaína estimados a partir de una interpolación lineal entre el dato reportado por el Gobierno de Colombia en el año 2000 (5.8kg/ha) y el dato reportado por UNODC en 2005 (8.2 kg/ha). Aunque estas estimaciones no son comparables con los datos posteriores a 2004, la reducción que se observa en el periodo 2001 – 2003 es adicional a la observada en el periodo 2004 – 2009.

A partir de 2004, UNODC publica datos tanto de área sembrada con coca como de rendimiento de hoja y eficiencia de la transformación hasta base de cocaína.

Figura 40. Producción de cocaína en Colombia, 2004 - 2009 (toneladas métricas)



La estimación de la producción de cocaína se basa en datos obtenidos por UNODC sobre producción de hoja de coca y eficiencia de la transformación primaria (hoja a base de cocaína), y datos obtenidos por el Gobierno de los Estados Unidos sobre eficiencia de transformación secundaria (Base de cocaína a clorhidrato de cocaína) y pureza de la base de cocaína.

UNODC venía utilizando una tasa de conversión de 1:0,9 de base a clorhidrato de cocaína y una pureza de clorhidrato de cocaína del 85%. Las tasas de conversión fueron revisadas con base en una información más detallada sobre la pureza promedio de la base de cocaína (81%) y la tasa de conversión de base de cocaína a clorhidrato de cocaína (1:1).

\* Para la serie inicial se emplea un factor de conversión 1 a 0,9 y un nivel de pureza de 0,81.

\*\* Para la serie ajustada se emplea un factor de conversión 1 a 1 y un nivel de pureza 0,86.

## ANEXO 4: Estimación de la producción con base en el factor de permanencia

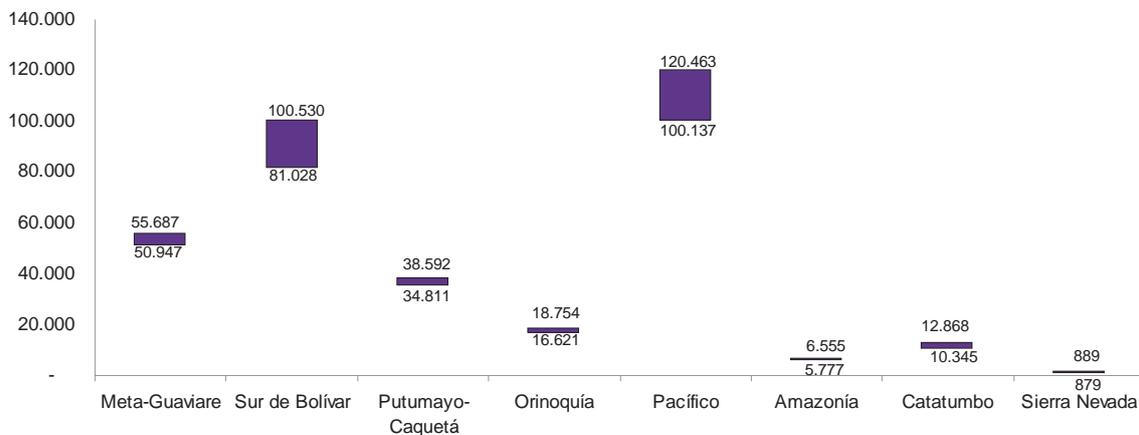
Los censos determinan el área cultivada con coca a la fecha de corte, pero no permiten determinar durante cuánto tiempo se mantuvieron productivos los lotes identificados. La dinámica del cultivo de coca en Colombia y en particular la incidencia que sobre los censos tienen las acciones de aspersión y erradicación, generan incertidumbre sobre el tiempo en que los lotes detectados en los censos son productivos.

En el método tradicional, se calcula el potencial de producción de hoja de coca fresca al multiplicar el rendimiento promedio anual de hoja de coca fresca por el promedio de área cultivada por cada región con base en los dos últimos censos, esto supone que los lotes nuevos y abandonados solo son productivos la mitad del año. Los resultados se presentan en el capítulo de producción y rendimiento de hoja de coca y sus derivados. Sin embargo, nueva evidencia disponible, permite argumentar que la permanencia de los lotes depende de factores medibles.

En 2010, se realizó un ejercicio con el fin de determinar la permanencia de los lotes de coca durante el año calendario a partir de información espacial y temporal de aspersión aérea y erradicación manual, resultados intercensales, información de los censos de coca y análisis de coberturas de suelos. Factores como aspersión, erradicación manual, clima, plagas y enfermedades, abandono del cultivo por el ingreso a programas de desarrollo alternativo o familias guardabosques o simplemente por decisión del cultivador, cambian el estado del lote de coca y por lo tanto la producción.

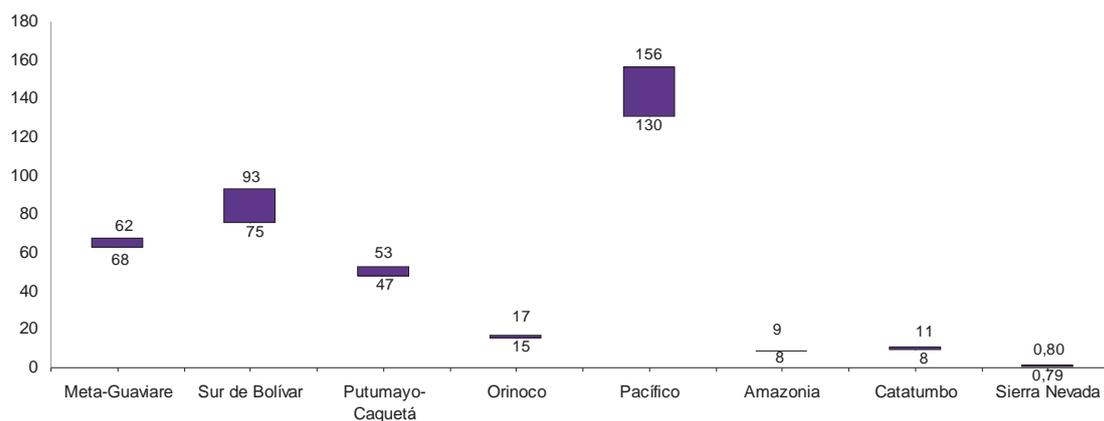
La aplicación del factor de permanencia propone que el área productiva durante el 2010 varía entre 77.460 ha y 67.476 ha. Con base en lo anterior, se obtuvo una producción de hoja de coca que oscila en el rango de 305.284 y 349.598 toneladas en 2010 y en el ámbito regional de la siguiente manera:

Figura 41. Producción de hoja de coca, 2010



Al aplicar las tasas de conversión de base a clorhidrato de cocaína según datos obtenidos por UNODC sobre producción de hoja de coca y eficiencia de la transformación primaria (hoja a base de cocaína) y datos obtenidos por el Gobierno de los Estados Unidos sobre eficiencia de transformación secundaria (base de cocaína a clorhidrato de cocaína) y pureza de la base de cocaína, la producción de clorhidrato de cocaína estaría entre 350 y 400 toneladas métricas.

Figura 42. Producción de Clorhidrato de cocaína, 2010



Si bien, la implementación del factor de permanencia mejora el conocimiento acerca del fenómeno, la estimación está sujeta a la disponibilidad de información que no siempre es asequible.

## Anexo 5: Cultivos de coca en Territorios Indígenas, 2010

| REGIÓN                      | TERRITORIOS INDÍGENAS                               | HECTÁREAS EN 2009 | HECTÁREAS EN 2010 |
|-----------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Amazonia                    | ADUCHE  | 11                | 14                |
|                             | ALMIDEN LA CEIBA                                    | 0                 | 3                 |
|                             | ARARA, BACATÍ, CARURU Y MIRAFLORES                  | 26                | 34                |
|                             | ARRECIFAL   | 0                 | 2                 |
|                             | BACHACO BUENAVISTA                                  | 9                 | 11                |
|                             | BAJO RIO GUAINIA Y RIO NEGRO                        | 2                 | 0                 |
|                             | CARANACOA YURI-LAGUNA MOROCOTO                      | 0                 | 13                |
|                             | CARPINTERO PALOMAS                                  | 12                | 7                 |
|                             | CHIGUIRO  | 8                 | 2                 |
|                             | CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RIO INIRIDA                 | 111               | 135               |
|                             | CUMARAL-GUAMUCO                                     | 11                | 18                |
|                             | EL VENADO   | 3                 | 2                 |
|                             | LAGUNA NIÑAL, COCUY, LOMA BAJA Y LOMA ALTA DEL CAÑO | 2                 | 32                |
|                             | LAGUNA-CURVINA SAPUARA                              | 0                 | 2                 |
|                             | MINITAS - MIRALINDO                                 | 14                | 3                 |
|                             | MIRITI-PARANA                                       | 0                 | 1                 |
|                             | MONOCHOA  | 3                 | 9                 |
|                             | MURCIELAGO ALTAVISTA                                | 4                 | 1                 |
|                             | NUNUYA DE VILLAZUL                                  | 11                | 9                 |
|                             | PARTE ALTA DEL RIO GUAINIA                          | 26                | 40                |
|                             | PREDIO PUTUMAYO                                     | 253               | 208               |
|                             | PUEBLO NUEVO-LAGUNA COLORADA                        | 32                | 16                |
|                             | PUERTO ZABALO-LOS MONOS                             | 26                | 21                |
|                             | REMANSO CHORRO BOCON                                | 17                | 14                |
| RIO ATABAPO                 | 0   | 2                 |                   |
| RIOS CUIARI E ISANA         | 15  | 10                |                   |
| TONINA-SEJAL-SAN JOSE-OTROS | 24  | 35                |                   |
| VAUPES                      | 252   | 513               |                   |
| YAIGOJE-RIO APAPORIS        | 15  | 28                |                   |
| Central                     | ALTO SINU. ESMERALDA CRUZ GRANDE E IWAGADO          | 203               | 266               |
|                             | ANDABU  | 0                 | 4                 |
|                             | GABARRA-CATALAURA                                   | 9                 | 9                 |
|                             | JAI-DUKAMA  | 1                 | 4                 |
|                             | MAJORE-AMBURA                                       | 0                 | 8                 |
|                             | MOTILON - BARI                                      | 109               | 35                |
|                             | QUEBRADA CAÑAVERAL                                  | 4                 | 0                 |
|                             | RIO CHAJERADO                                       | 6                 | 0                 |
|                             | SEVER   | 2                 | 0                 |
|                             | TAGUAL-LA PO  | 0                 | 2                 |
| UNIDO UWA                   | 4   | 0                 |                   |
| YABERARADÓ                  | 0   | 4                 |                   |
| Guaviare - Meta             | BARRANCO CEIBA Y LAGUNA ARAGUATO                    | 41                | 56                |
|                             | BARRANCO COLORADO                                   | 18                | 19                |
|                             | BARRANCON   | 1                 | 0                 |
|                             | BARRANQUILLITA                                      | 42                | 34                |
|                             | CAÑO JABON  | 1                 | 2                 |
|                             | CAÑO NEGRO  | 2                 | 0                 |
|                             | CAÑO OVEJAS (BETANIA- COROCITO)                     | 1                 | 2                 |
|                             | CHARCO CAIMAN                                       | 8                 | 9                 |
|                             | COROCORO  | 14                | 21                |
|                             | EL TIGRE  | 18                | 28                |
|                             | LA ASUNCION   | 5                 | 1                 |
|                             | LA FUGA   | 25                | 2                 |
|                             | LA YUQUERA  | 35                | 45                |
|                             | LAGOS DEL DORADO LAGOS DEL PASO Y EL ROMANSO        | 246               | 199               |
| LLANOS DE YARI (YAGUARA II) | 1   | 0                 |                   |
| MACUARE                     | 50  | 22                |                   |

| REGIÓN           | TERRITORIOS INDÍGENAS                                 | HECTÁREAS EN 2009 | HECTÁREAS EN 2010 |
|------------------|---|-------------------|-------------------|
| Guaviare - Meta  | NUKAK MAKU  | 6                 | 28                |
|                  | PUERTO NARE   | 16                | 14                |
|                  | PUERTO VIEJO Y PUERTO ESPERANZA                       | 24                | 5                 |
|                  | SIKUANI DE DOMO PLANAS                                | 6                 | 6                 |
|                  | TUCAN DE CAÑO GIRIZA LA PALMA                         | 16                | 10                |
|                  | VUELTA DEL ALIVIO                                     | 12                | 12                |
|                  | YAVILLA II  | 16                | 0                 |
|                  | ALTO UNUMA  | 330               | 312               |
|                  | ANGOSTURAS  | 7                 | 5                 |
|                  | CALI-BARRANQUILLA                                     | 16                | 6                 |
|                  | CHOCÓN  | 0                 | 2                 |
|                  | CIBARIZA  | 21                | 6                 |
|                  | CONCORDIA   | 1                 | 3                 |
|                  | FLORES SOMBRERO                                       | 1                 | 0                 |
|                  | GUACAMAYAS MAMIYARE                                   | 0                 | 2                 |
|                  | GUACO BAJO Y GUACO ALTO                               | 24                | 16                |
|                  | KAWANERUBA  | 0                 | 1                 |
|                  | LA ESMERALDA  | 0                 | 2                 |
|                  | LA LLANURA  | 2                 | 8                 |
|                  | LAGUNA TRANQUILA                                      | 9                 | 1                 |
|                  | PUNTA BANDERA   | 0                 | 8                 |
|                  | RIOS MUCO Y GUARROJO                                  | 5                 | 5                 |
|                  | RIOS TOMO Y WEBERI                                    | 0                 | 5                 |
|                  | SAN JOSE DE LIPA O CAÑO COLORADO                      | 37                | 3                 |
|                  | SAN LUIS DEL TOMO                                     | 4                 | 1                 |
|                  | SANTA TERESITA DEL TUPARRO                            | 33                | 68                |
|                  | SARACURE Y RIO CADA                                   | 167               | 134               |
|                  | SELVA DE MATAVAN                                      | 33                | 128               |
| SIKUANI DE IWIWI | 0   | 1                 |                   |
| VALDIVIA         | 0   | 2                 |                   |
| VALLES DEL SOL   | 20  | 3                 |                   |
| Pacífico         | AGUACLARA Y BELLA LUZ DEL RIO AMPARO                  | 8                 | 14                |
|                  | ALMORZADERO. SAN ISIDRO Y LA UNIÉN                    | 4                 | 7                 |
|                  | ALTO BONITO VIRA VIRA                                 | 0                 | 3                 |
|                  | ALTO DEL RIO MUGUINDO                                 | 2                 | 1                 |
|                  | BAJO GRANDE   | 0                 | 8                 |
|                  | BELLAVISTA Y UNION PITALITO RIO SIGUIRI SUA-DOCAMPADO | 1                 | 26                |
|                  | BETE-AUROBETE Y AURO DEL BUEY                         | 0                 | 1                 |
|                  | CALLE SANTA ROSA RIO SAIJA                            | 117               | 116               |
|                  | CHAGPIEN  | 2                 | 3                 |
|                  | CHAGUI CHIMBUZA                                       | 10                | 11                |
|                  | CHIGORODO MEMBA                                       | 0                 | 1                 |
|                  | CHINGUIRITO MIRA                                      | 18                | 24                |
|                  | CHONARA BUENA   | 3                 | 1                 |
|                  | CUAIQUER INTEGRADO LA MILAGROSA                       | 12                | 10                |
|                  | CUAMBI - YASLAMBI                                     | 8                 | 9                 |
|                  | CUASBIL - LA FALDADA                                  | 7                 | 13                |
|                  | CUAYQUER DEL ALTO ALBI                                | 44                | 136               |
|                  | CUCHILLA-PALMAR                                       | 4                 | 3                 |
|                  | DEARADE BIAKIRUDE                                     | 3                 | 1                 |
|                  | DOMINICO-DONDOÑO-APARTADO                             | 9                 | 12                |
|                  | EL CEDRO.LAS PEÑAS.LA BRAVA.PILVI                     | 74                | 131               |
|                  | EL GRAN SABALO  | 109               | 311               |
|                  | EL SANDE  | 128               | 208               |
|                  | GEGORÁ,QUIPARÁ,MURANDÓ,TIRAVENADO Y JIGUADÓ           | 0                 | 4                 |
|                  | GRAN ROSARIO  | 154               | 349               |
|                  | GUALCALA  | 7                 | 18                |
|                  | GUELNAMBI-CARAÑO                                      | 6                 | 9                 |
|                  | HONDA RIO GUIZA                                       | 12                | 24                |
| INDA ZABALETA    | 115   | 212               |                   |

| REGIÓN   | TERRITORIOS INDÍGENAS                      | HECTÁREAS EN 2009 | HECTÁREAS EN 2010 |
|--|--|-------------------|-------------------|
| Pacífico   | INFI                                       | 10                | 10                |
|  | INTEGRADO EL CHARCO                        | 36                | 20                |
|  | JURADO                                     | 0                 | 6                 |
|  | LA FLORESTA - LA ESPAÑOLA                  | 0                 | 0                 |
|  | LA FLORESTA-SANTA ROSA Y SAN FRANCISCO     | 32                | 62                |
|  | LA IGUANA                                  | 5                 | 3                 |
|  | LA RAYA                                    | 1                 | 2                 |
|  | LA TURBIA                                  | 101               | 199               |
|  | LA UNIÓN CHOCO - SAN CRISTOBAL             | 3                 | 1                 |
|  | MAIZ BLANCO                                | 1                 | 0                 |
|  | MANDIYACO                                  | 2                 | 0                 |
|  | MORRITO                                    | 1                 | 1                 |
|  | NUNALBÍ ALTO ULBÍ                          | 4                 | 16                |
|  | NUSSI PURRU                                | 0                 | 5                 |
|  | PAINA                                      | 1                 | 0                 |
|  | PERANCHITO                                 | 3                 | 4                 |
|  | PERANCHO                                   | 5                 | 4                 |
|  | PIALAPI – PUEBLO VIEJO – SAN MIGUEL - YARE | 0                 | 1                 |
|  | PIEDRA SELLADA-QUEBRADA TRONQUERIA         | 0                 | 1                 |
|  | PIGUAMBI-PALANGALA                         | 4                 | 6                 |
|  | PIPALTA PALBI YAGUAPI                      | 4                 | 17                |
|  | PLANADAS TELEMBI                           | 25                | 58                |
|  | PUADO. MATARE. LA LERMA Y TERDO            | 9                 | 24                |
|  | PUERTO ALEGRE Y LA DIVISA                  | 5                 | 5                 |
|  | PUERTO LIBIA TRIPICAY                      | 3                 | 3                 |
|  | PULGANDE CAMPOALEGRE                       | 25                | 24                |
|  | QUEBRADA GRANDE                            | 4                 | 3                 |
|  | QUEBRADA QUERA                             | 9                 | 3                 |
|  | RAMOS-MONGON-MANCHURIA                     | 3                 | 4                 |
|  | RIO GARRAPATAS                             | 1                 | 11                |
|  | RIO GUANGUI                                | 30                | 42                |
|  | RIO NAYA                                   | 0                 | 2                 |
|  | RIO ORPUSA                                 | 0                 | 1                 |
|  | RIO PATO Y JENGADO                         | 0                 | 1                 |
|  | RIO PAVASA Y QUEBRADA JELLA                | 2                 | 14                |
|  | RIO PUERRICHA                              | 78                | 15                |
|  | RIO QUIPARADO                              | 0                 | 5                 |
|  | RIO SATINGA                                | 17                | 18                |
|  | RIO SIARE                                  | 26                | 5                 |
|  | RIOS CATRU – DUBASA Y ANCOSO               | 82                | 48                |
|  | RIOS JURUBIDA-CHORI Y ALTO BAUDO           | 27                | 24                |
|  | RIOS TORREIDO Y CHIMANI                    | 38                | 13                |
|  | SABALETERA SAN ONOFRE Y EL TIGRE           | 1                 | 3                 |
|  | SALAQUI Y PAVARANDO                        | 0                 | 8                 |
|  | SAN AGUSTIN-LA FLORESTA                    | 0                 | 2                 |
|  | SAN RAFAEL                                 | 0                 | 1                 |
|  | SANANDOCITO                                | 12                | 20                |
| SANQUININI   | 3  | 4                 |                   |
| SANTA CECILIA DE LA QUEBRADA ORO CHOCÓ                 | 2  | 1                 |                   |
| SANTA MARIA DE PANGALA                                 | 7  | 4                 |                   |
| SANTA ROSA SUCUMBOS EL DIVISO                          | 2  | 6                 |                   |
| SAUNDE GUIGUAY   | 58   | 225               |                   |
| TOGOROMA   | 0  | 1                 |                   |
| TORTUGAÑA, TELEMBI, PUNDE, PITADERO, BRAVO, TRONQUERIA | 42   | 78                |                   |
| TRONQUERA PULGANDE PALICITO                            | 13   | 39                |                   |
| YARUMAL Y EL BARRANCO                                  | 0  | 1                 |                   |

| REGIÓN                           | TERRITORIOS INDÍGENAS                          | HECTÁREAS EN 2009 | HECTÁREAS EN 2010 |
|----------------------------------|--|-------------------|-------------------|
| Putumayo – Caquetá               | AGUA NEGRA                                     | 9                 | 11                |
|                                  | AGUANEGRA                                      | 20                | 27                |
|                                  | AGUAS NEGRAS                                   | 1                 | 1                 |
|                                  | ALTO LORENZO                                   | 5                 | 2                 |
|                                  | ALTO ORITO                                     | 6                 | 4                 |
|                                  | AWA DE CAÑAVERAL                               | 19                | 8                 |
|                                  | BELLA VISTA                                    | 8                 | 2                 |
|                                  | BLASIAKU                                       | 1                 | 1                 |
|                                  | BUENAVISTA                                     | 16                | 31                |
|                                  | CAICEDONIA                                     | 9                 | 4                 |
|                                  | CALARCA  | 35                | 37                |
|                                  | CALENTURAS                                     | 3                 | 6                 |
|                                  | CAMPO ALEGRE DEL AFILADOR                      | 5                 | 2                 |
|                                  | CECILIA COCHA                                  | 2                 | 1                 |
|                                  | CONSARA-MECAYA                                 | 10                | 6                 |
|                                  | COROPOYA                                       | 0                 | 1                 |
|                                  | CUSUMBE-AGUA BLANCA                            | 2                 | 2                 |
|                                  | DAMASCO VIDES                                  | 5                 | 2                 |
|                                  | EL ESPINGO                                     | 14                | 4                 |
|                                  | EL HACHA                                       | 20                | 22                |
|                                  | EL PORVENIR - LA BARRIALOSA                    | 17                | 5                 |
|                                  | EL QUINCE                                      | 1                 | 0                 |
|                                  | EL TABLERO                                     | 6                 | 3                 |
|                                  | EL TRIUNFO                                     | 1                 | 1                 |
|                                  | HERICHA  | 6                 | 9                 |
|                                  | HONDURAS                                       | 1                 | 0                 |
|                                  | JIRIJIRI                                       | 1                 | 3                 |
|                                  | LA AGUADITA                                    | 2                 | 2                 |
|                                  | LA CRISTALINA                                  | 2                 | 0                 |
|                                  | LA FLORIDA                                     | 0                 | 1                 |
|                                  | LA ITALIA                                      | 1                 | 2                 |
|                                  | LA SIBERIA                                     | 2                 | 0                 |
|                                  | LOS GUADUALES                                  | 4                 | 2                 |
|                                  | MATICURU                                       | 1                 | 0                 |
|                                  | NIÑERAS  | 3                 | 1                 |
|                                  | NUEVO HORIZONTE                                | 2                 | 0                 |
|                                  | PUERTO NARANJO-PEÑAS ROJAS-CUERAZO-EL DIAMANTE | 7                 | 2                 |
|                                  | SAN ANDRES - LAS VEGAS - VILLA UNION           | 5                 | 6                 |
|                                  | SAN LUIS                                       | 0                 | 6                 |
|                                  | SAN MIGUEL                                     | 1                 | 0                 |
|                                  | SANTA ROSA DEL GUAMUEZ                         | 8                 | 4                 |
| SELVA VERDE                      | 1  | 1                 |                   |
| SIMORNA                          | 5  | 4                 |                   |
| VILLA CATALINA-DE PUERTO ROSARIO | 7  | 7                 |                   |
| WASIPUNGO                        | 0  | 1                 |                   |
| YARINAL (SAN MARCELINO)          | 19   | 5                 |                   |
| YURAYACO                         | 0  | 1                 |                   |
| ZIT-SEL DEL QUECAL               | 1  | 0                 |                   |
| Sierra Nevada                    | ARHAUCO DE LA SIERRA NEVADA                    | 32                | 28                |
|                                  | KOGUI-MALAYO ARHUACO                           | 90                | 44                |
| Área total                       |  | 4.549             | 5.806             |

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](http://www.unodc.org)  
[www.unodc.org/colombia](http://www.unodc.org/colombia)  
[www.biesimci.org](http://www.biesimci.org)  
[fo.colombia@unodc.org](mailto: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.