SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE COLOMBIA
ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS
www.sogeocol.edu.co

SIMCI
SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO DE CULTIVOS ILÍCITOS

RODOLFO LLINÁS RIVERA
Ingeniero Civil. Coordinador técnico Proyecto SIMCI, Naciones Unidas;
Miembro de Número de la Sociedad Geográfica de Colombia.
Versión revisada y actualizada de la Conferencia Estatutaria presentada para ingresar como Miembro de la SGC

CONCEPTO

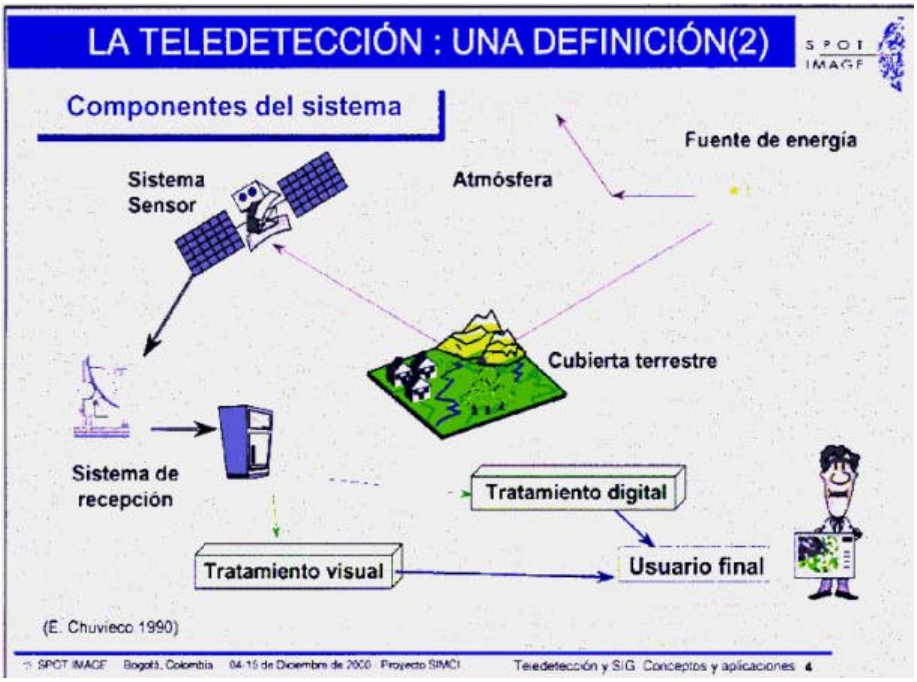
El proyecto SIMCI "Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos" nace de la necesidad de establecer una herramienta que permita profundizar en el conocimiento de la problemática de los cultivos ilícitos en Colombia.

Los productos generados benefician no solo a las instituciones públicas y privadas directamente relacionadas con la problemática de las drogas, sino que proveen información actualizada sobre uso del suelo y coberturas de gran interés para la planificación del desarrollo y el monitoreo de recursos naturales. El proyecto también se ocupa de áreas de la geografía nacional donde existían bajos niveles de información en aspectos biofísicos, ambientales socioeconómicos, lo cual constituye un valor agregado a la información generada sobre los cultivos ilícitos.

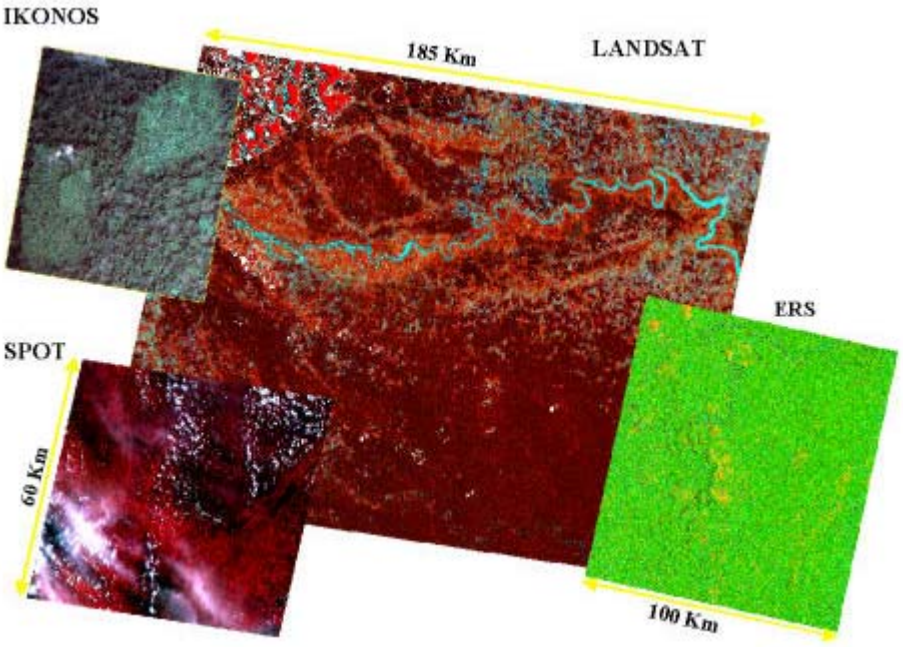
Entre los usuarios de la información hoy se encuentran: PDA - PLANTE, GOBERNACIONES, ALCALDÍAS, ONGS, DNE, DANE, IDEAM, CORPORACIONES REGIONALES, DIRAN entre otras.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada por SIMCI se sustenta en los principios de la teledetección, en la cual la energía de una fuente – en este caso EL SOL- que es reflejada por la cubierta terrestre, se captura en un sistema de recepción por medio de un sensor a bordo de SATELITES. Esta información recibe una serie de tratamientos digitales y visuales que permiten obtener los resultados deseados - en este caso la identificación, espacialización y medición de los cultivos ilícitos en el país- con una metodología desarrollada por SIMCI.



Existen en el mercado diferentes imágenes de satélite con características propias respecto a resolución espacial, espectral y temporal, las cuales son usadas por el proyecto conforme a las necesidades técnicas y económicas. Entre las más usadas por el proyecto vale la pena destacar las imágenes LANDSAT que cuentan con una gran resolución espectral y las imágenes SPOT que muestran un equilibrio favorable entre la resolución espacial y la resolución espectral.



Utilizando las herramientas de interpretación y los criterios apropiados, a partir de imágenes de satélite se obtiene información suficiente respecto a la cobertura vegetal de la tierra. En la

diapositiva se observa un sector de una imagen SPOT y la fotografía respectiva. Cada tipo de cobertura tiene respuestas espectrales perfectamente diferenciables.

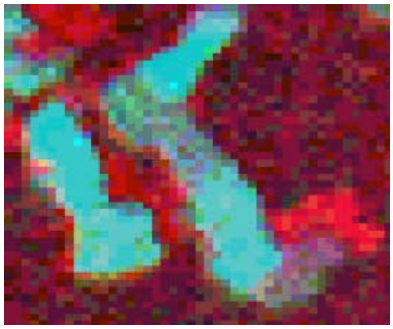


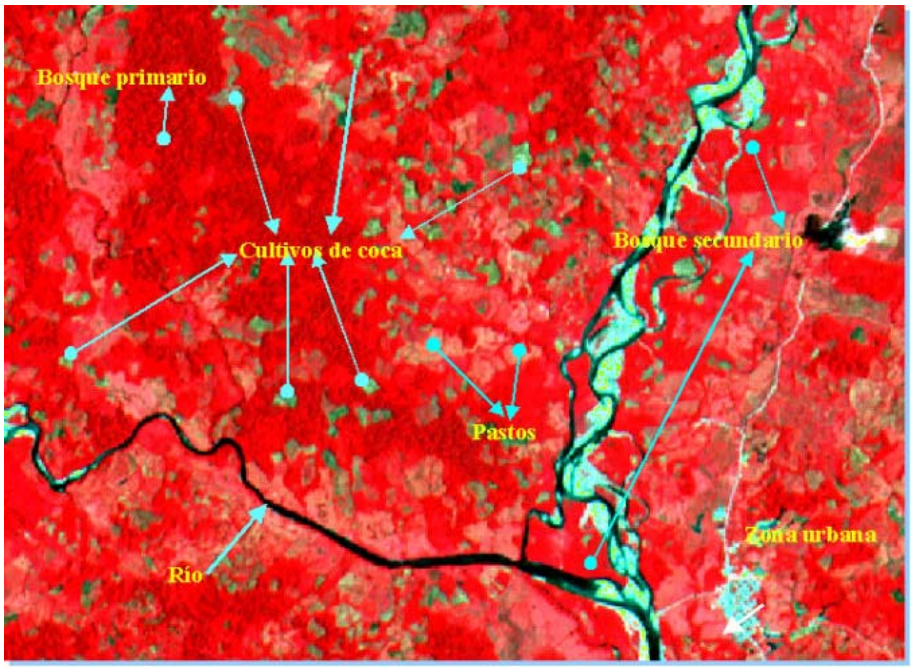
Imagen SPOT N 01º21´00" W 72º03´24"

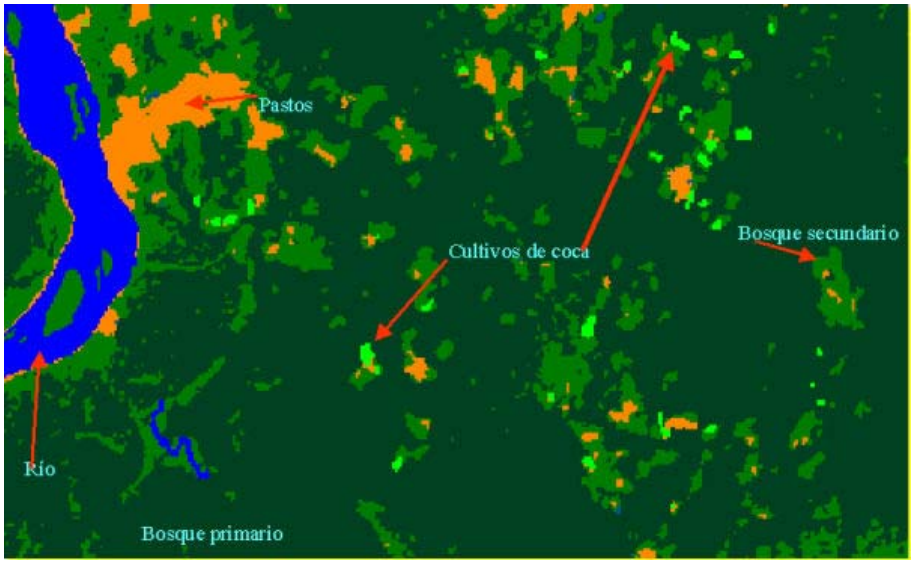
Fotografía Aérea

El Sistema Integral de Monitoreo de Cultivos Ilícitos SIMCI, se caracteriza por:

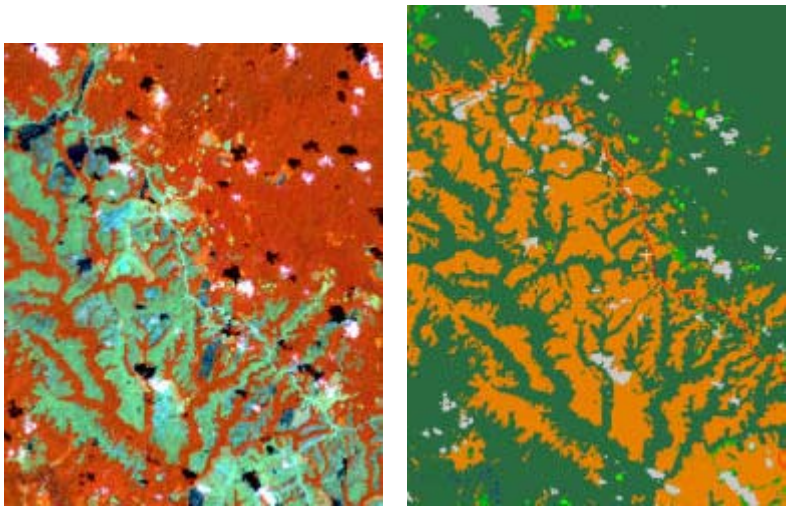
1. La cifra SIMCI es un CENSO, NO es una proyección estadística.
2. El método de interpretación permite identificar individualmente todos los lotes existentes por medio de una clasificación supervisada complementada por trabajo de campo. No se utiliza clasificación automática.
3. La metodología se acopla a las condiciones específicas del cultivo en Colombia.
4. Se utiliza un software especializado en procesamiento digital, con arreglos cartográficos que permiten la medición de áreas.
5. Se mide la confiabilidad
6. La metodología es replicable y se sustentan todos los cálculos realizados
7. Es la Cifra oficial del Estado Colombiano, con respaldo del Programa Mundial de Monitoreo de Cultivos Ilícitos ICPM, desarrollado por NACIONES UNIDAS.

En la siguiente gráfica se muestra el ejemplo de una imagen SPOT y las coberturas identificadas. Para cada tipo de cobertura existe una respuesta espectral bien diferenciada.



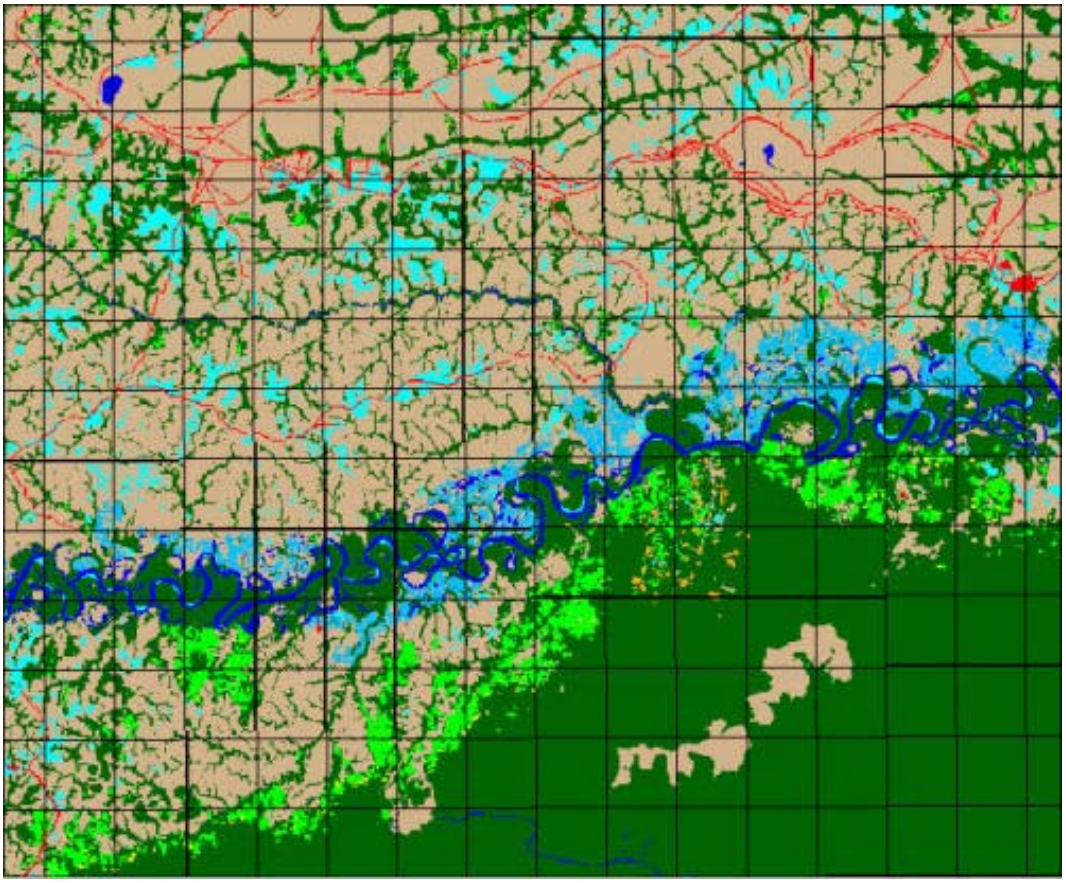


Utilizando de manera apropiada las herramientas de interpretación digital de imágenes es posible suplir los relativamente bajos niveles de resolución espacial de algunas imágenes, aprovechando los altos niveles de resolución espectral de las mismas. Así se pueden conseguir composiciones a color óptimas para la identificación de coberturas específicas.

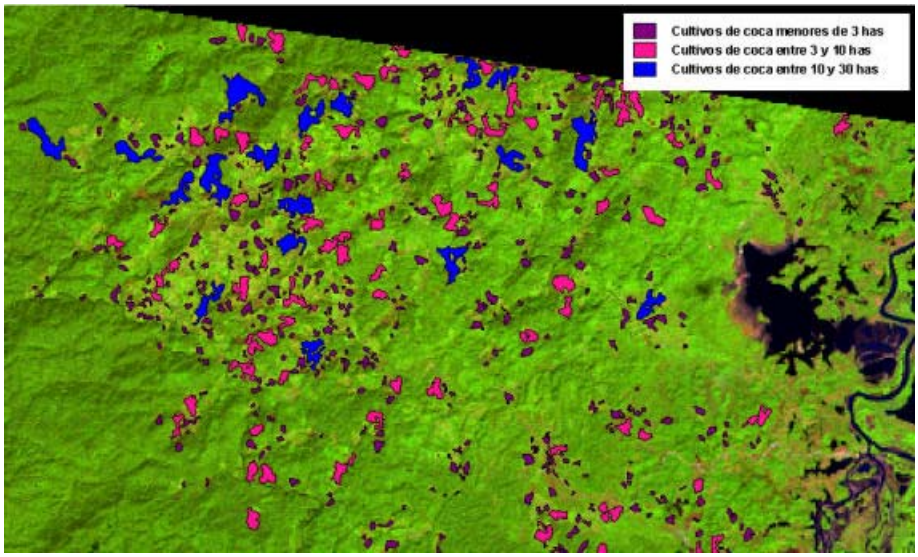


CAMPOS DE APLICACIÓN

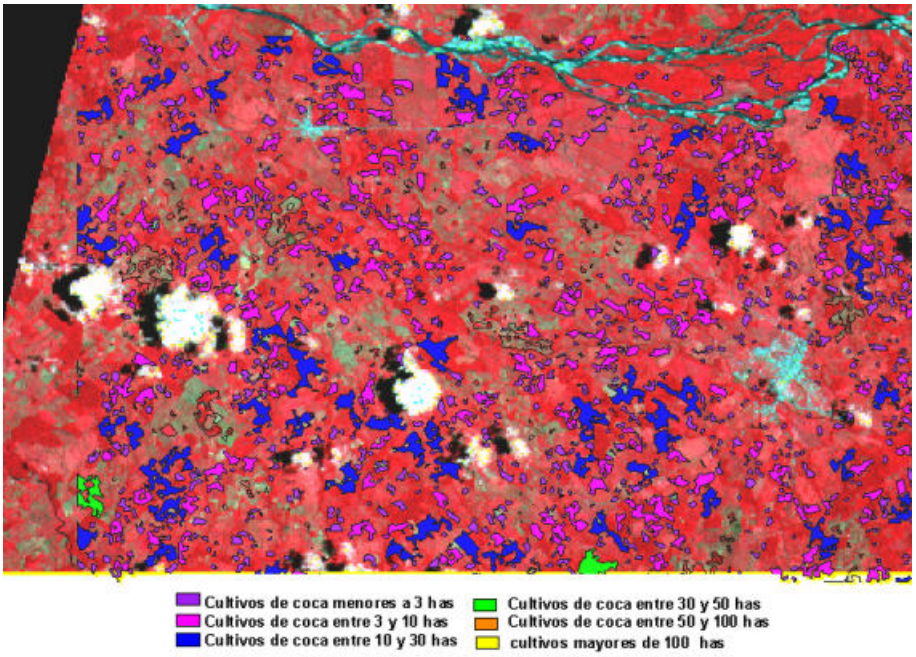
La información que produce SIMCI abre una serie de campos de aplicación de gran importancia para la planificación y el desarrollo a nivel local, regional y nacional. En la imagen que aparece a continuación se presentan los espacio-mapas que se producen con la interpretación de la cobertura vegetal en escala 1:100.000



El ejemplo de consulta en el que los lotes se han clasificado de acuerdo con su extensión se aprecian en las siguientes imágenes.

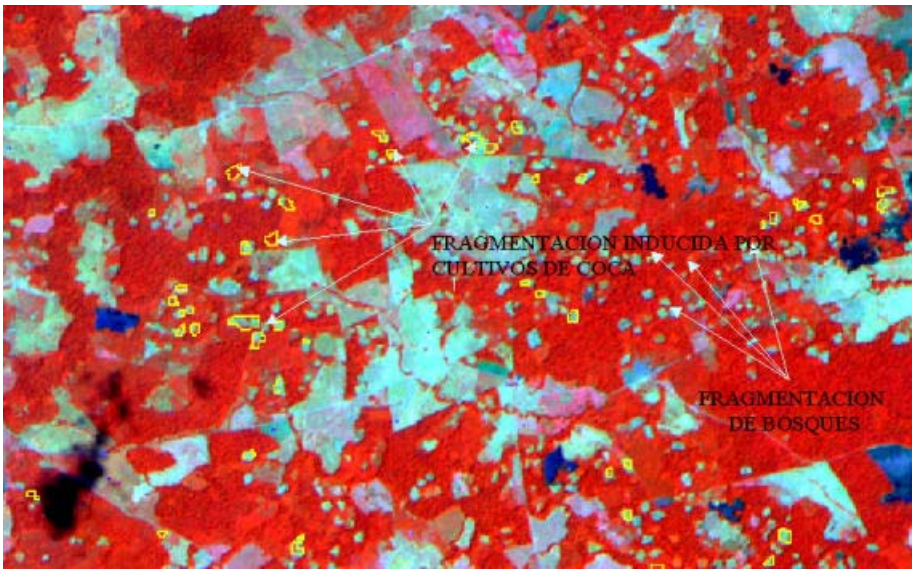


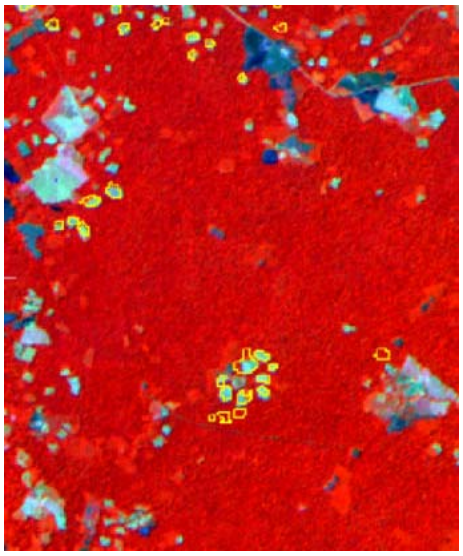
Sur de Bolívar



Putumayo

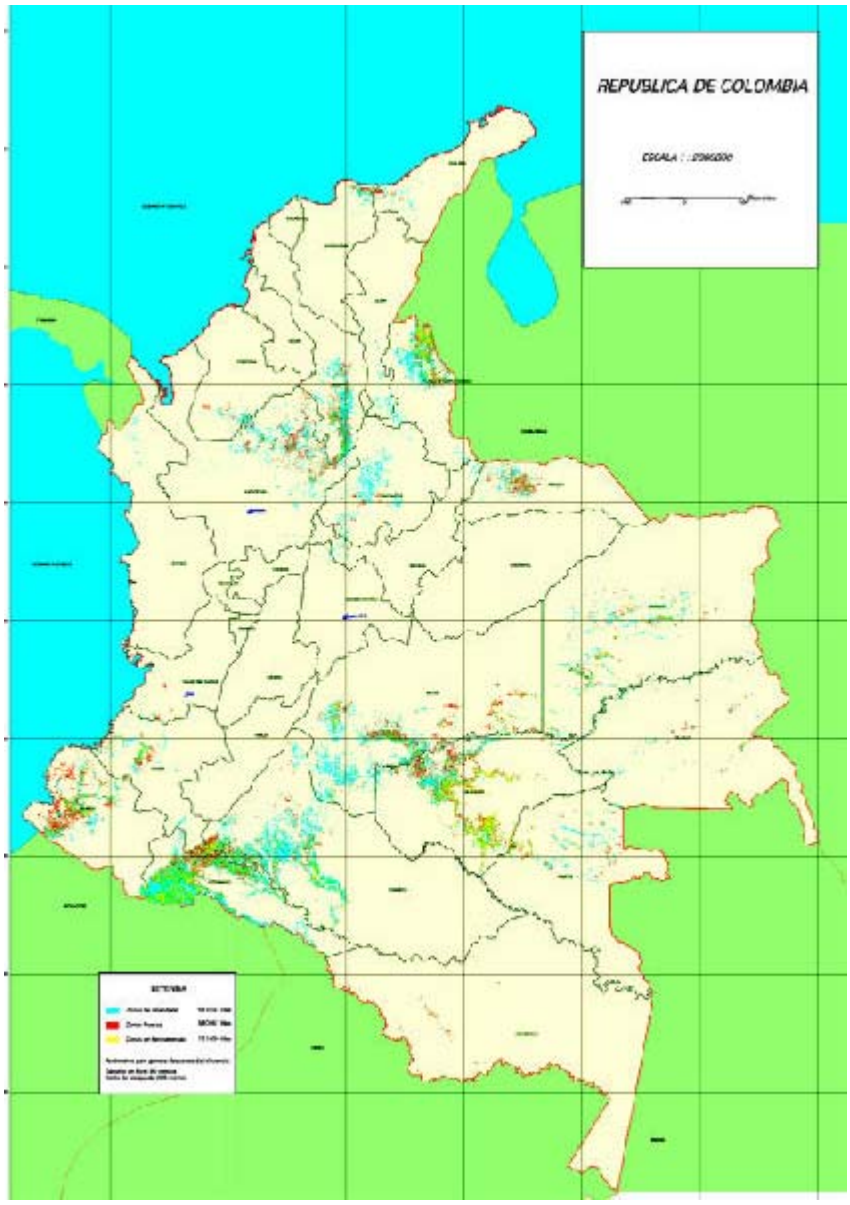
Mediante análisis multitemporales se puede evaluar la dinámica de las coberturas para detectar por ejemplo tasas de deforestación, fragmentación de ecosistemas, expansión de la frontera agrícola. En cultivos ilícitos, las zonas de expansión, zonas de abandono y zonas donde el cultivo ha permanecido.



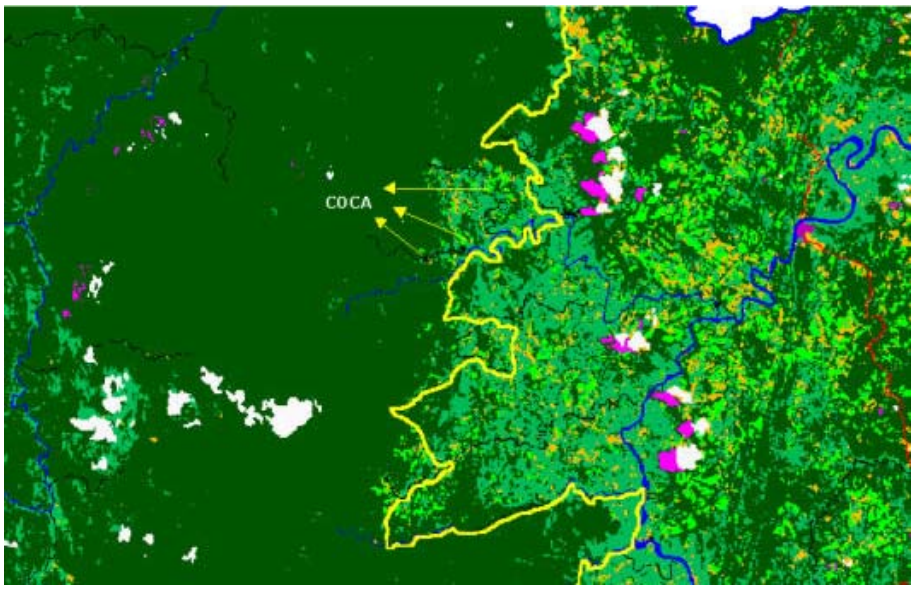


Las anteriores imágenes son un ejemplo de análisis multitemporal dirigido al cultivo de coca en el núcleo Putumayo_Caqueta para el período entre Noviembre 01 de 2001 y Diciembre 31 de 2002. La diapositiva muestra los resultados estadísticos del análisis y un producto cartográfico con los sectores de lotes de coca nuevos, lotes abandonados y lotes estables a lo largo del periodo de evaluación.

En el mapa de Colombia que se observa a continuación se muestran las zonas de influencia de cultivos ilícitos de coca en el país, presentes entre los censos del 30 de Agosto de 2000 al 31 de Diciembre de 2002.

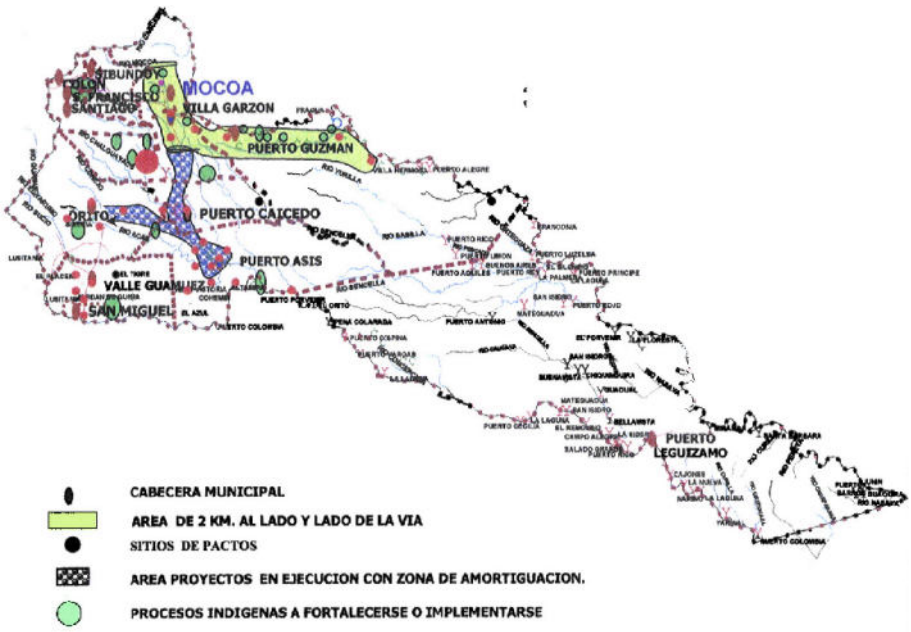


Otra área de estudio se relaciona con el Monitoreo de áreas de interés ambiental como Parques Nacionales, resguardos, cuencas hidrográficas o hotspots de Biodiversidad. En la diapositiva se presenta el grado de intervención antrópica actual sobre el parque Catatumbo Bari.

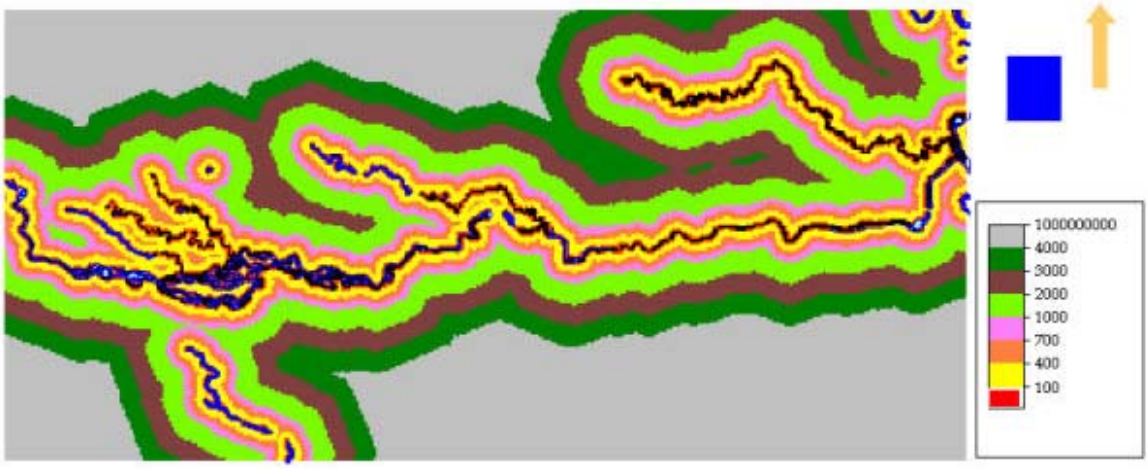


Los productos generados por SIMCI, tal como se ha planteado, permiten apoyar el monitoreo de los programas de erradicación. En la diapositiva se observa la localización de los proyectos PLANTE.

UBICACIÓN DE PACTOS



Un último ejemplo de uso de los productos SIMCI se relaciona con los análisis de riesgo y amenaza de los cultivos ilícitos sobre recursos naturales específicos. Por ejemplo, la clasificación de los lotes de coca de acuerdo con su proximidad a corrientes de agua permite cuantificar el riesgo de contaminación por agroquímicos en los cursos de agua, como se ve en la imagen.



El país ha generado cifras de cultivos ilícitos desde 1990, lo cual ha permitido conformar la serie histórica que se observa en la gráfica. Es importante anotar que el cambio abrupto a partir de la cifra del año 1999 es consecuencia del cambio de la metodología y no de un incremento en los cultivos ilícitos. En efecto las cifras entre los años 1990 y 1998 fueron generadas con base en estimaciones y proyecciones estadísticas, a partir de 1999 la cifra es generada por SIMCI mediante censos anuales.

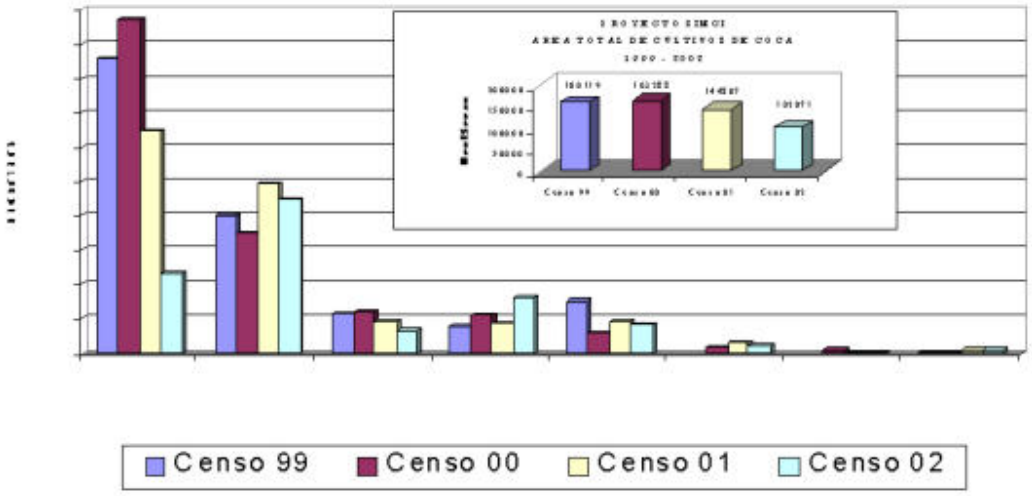
De esta manera se han obtenido los censos de cultivos ilícitos en los años 1999, 2000, 2001 y 2002, cuyos resultados se presentan en el cuadro, la información consolidada se presenta por departamentos. Sin embargo, el proyecto posee estadísticas por municipios y puede identificar la cantidad de cultivos ilícitos en cualquier unidad territorial que se encuentre correctamente delimitada y georreferenciada.

CULTIVOS DE COCA EN COLOMBIA
CIFRAS FINALES OBTENIDAS POR DEPARTAMENTO
CIFRA 31 MARZO 1999 – 31 AGOSTO 2000 – 1 NOVIEMBRE 2001 – 31 DICIEMBRE 2002

DEPARTAMENTO	AREA 1999 HECTÁREAS	AREA 2000 HECTÁREAS	AREA 2001 HECTÁREAS	AREA 2002 HECTÁREAS
Antioquia	3644	2547	3171	3030
Amazonas			532	784
Arauca		978	2749	2214
Bolívar	5897	5960	4824	2735
Boyacá		322	245	118
Caquetá	23718	26603	14516	8412
Cauca	6291	4576	3139	2120

Cesar		779		
Chocó		250	354	
Cordoba	1920	117	652	385
Cundinamarca		66	22	57
Guainia		853	1318	749
Guajira		321	385	354
Guaviare	28435	17619	25553	27381
Magdalena	521	200	480	644
Meta	11384	11123	11425	9222
Nariño	3959	9343	7494	15131
Norte de Santander	15039	6280	9145	8041
Putumayo	58297	66022	47120	13725
Santander		2826	415	463
Valle del Cauca		76	184	111
Vaupes	1014	1493	1918	1485
Vichada		4935	9166	4910
TOTAL	160119	163289	144807	102071

La siguiente diapositiva muestra el comportamiento de los núcleos para los diferentes censos.

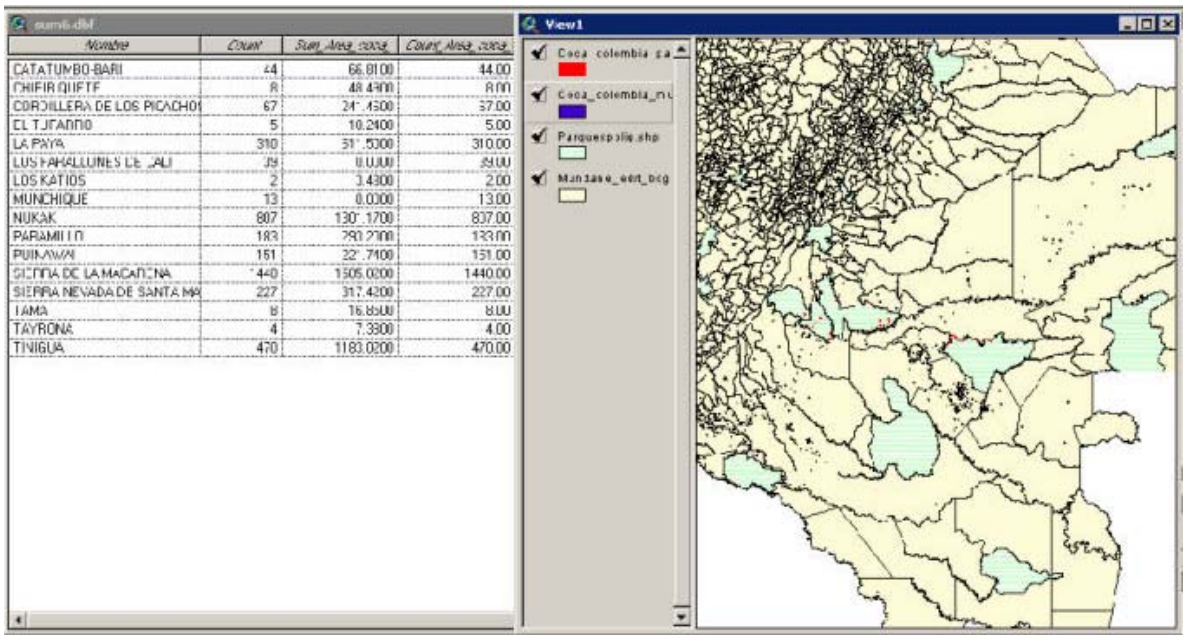


LOGROS DEL PROYECTO SIMCI

El proyecto ha alcanzado los siguientes logros principales:

- Elaboración de la metodología para la realización del censo de cultivos de coca mediante interpretación de imágenes de satélite.
- Elaboración del censo MARZO 1999 procesando imágenes SPOT e interpretando 14´000.000 has en 16 niveles de información.
- Elaboración de una metodología para el proceso de control de calidad y definición del grado de confiabilidad de los resultados.
- Elaboración del censo AGOSTO 2000 procesando imágenes LANDSAT y SPOT e interpretando 47´000.000 has en 16 niveles de información.
- Elaboración del censo NOVIEMBRE 2001 procesando imágenes LANDSAT y SPOT con cubrimiento total del país nacional en 16 niveles de información.
- Apoyo a unidades oficiales y privadas con el suministro de mapas, informes, estadísticas y asesoría técnica.
- Reconocimiento internacional y nacional de las cifras obtenidas por SIMCI.

Finalmente, la diapositiva ejemplifica las áreas protegidas que son afectadas por los cultivos ilícitos, en este caso se trata de Parques Nacionales Naturales.



Nombre	Count	Sum_Area_coca	Count_Area_coca
CATATUMBO-BARI	44	66.8100	44.00
CHIFIRIQUITE	8	48.4800	8.00
CORDILLERA DE LOS PICACHOS	67	241.4500	67.00
EL TAMARIO	5	10.2400	5.00
LA PAYA	310	31[illegible].5300	310.00
LOS PARALLONES DE CALI	39	0.0000	39.00
LOS KATIOS	2	3.4300	2.00
MUNCHIQUE	13	0.0000	13.00
NUKAK	807	130[illegible].1700	807.00
PARAMILLO	183	290.2300	183.00
PURACAWA	151	22[illegible].7400	151.00
SIERRA DE LA MACARENA	440	1505.0200	1440.00
SIERRA NEVADA DE SANTA MA	227	317.4200	227.00
TAMA	8	16.8500	8.00
TAYRONA	4	7.3300	4.00
TINIGUA	470	1183.0200	470.00