



La geografía como herramienta para el monitoreo de actividades ilegales: el caso de las sustancias químicas utilizadas en los procesos de extracción y transformación de la cocaína

Geography like a tool for monitoring of illegal activities: Case of chemical substances used in processes of extraction and processing cocaine

German Clavijo¹, Hernando Bernal², Jorge Fonseca³

Resumen

Las sustancias químicas son un motor de desarrollo industrial en Colombia. Ahora bien, aunque sin sustancias químicas no hay drogas ilícitas, los controles para minimizar los riesgos de desviación hacia las actividades ilícitas se deben diseñar de manera que la industria lícita no se vea afectada, y deben crearse mecanismos de control más eficientes e integrales en la política de drogas.

Para contribuir a este propósito, se diseñó un modelo de información mediante el uso de sistemas de información geográfica para dar soporte a los procesos de seguimiento y control de las sustancias químicas utilizadas en los procesos de extracción y transformación de la cocaína. Este modelo permite integrar datos atomizados de actividades ilegales que desde una perspectiva tradicional no tienen una representación en el territorio, para convertirlos en información geográfica útil para la toma de decisiones en la lucha contra las drogas.

Se construyó una base de datos con diferentes fuentes (Ministerio de Defensa, Ministerio de Justicia y del Derecho, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales y Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito [UNODC]), las cuales aportaron datos sobre las sustancias químicas utilizadas en el procesamiento del clorhidrato de cocaína (importaciones, exportaciones, incautaciones, empresas usuarias del certificado de carencia de informes por tráfico de estupefacientes y oferta de drogas); estas variables se integraron en escalas municipales y departamentales para desarrollar un visor geográfico que permite tener una mirada completa de la distribución y la dinámica de las variables mencionadas durante el período 2010-2014. Esta información se ha integrado en el visor oficial del Observatorio de Drogas.

Palabras clave: sustancias químicas, SIG, cocaína, geografía.

1. Especialista en Análisis Espacial, Universidad Nacional de Colombia. Líder del área de Sistemas de Información Geográfica del proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito SIMCI-UNODC. Correo: german.clavijo@unodc.org.

2. Magíster Science en Fitotecnología, Universidade Federal da Bahia, Brasil. Líder área Temática y Análisis del proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito SIMCI-UNODC. Correo: hernando.bernal@unodc.org.

3. Ingeniero Catastral y Geodesta, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Líder área de Tecnología del proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito SIMCI-UNODC. Correo: jorge.fonseca@unodc.org.





Abstract

Chemicals substances are the engine of industrial development in Colombia. However, although there are no illicit drugs without chemicals, controls to minimize the risk of diversion to illicit activities should be designed in such a way that the licit industry remains clean, creating more efficient and comprehensive control mechanisms in drug policy.

To achieve such purpose, an information model was designed through the use of Geographic Information Systems to support the processes of monitoring and controlling the chemical substances used in the extraction and transformation processes of cocaine. This model allows integrating atomized data of illegal activities which, from a traditional perspective, do not have a representation in the territory to turn them into useful geographical information for the decision making in the fight against drugs.

A database was created from different sources (Ministry of Defense, Ministry of Justice and Law, Tax and Customs Office and UNODC), which provided data on the chemical substances used when processing of cocaine hydrochloride (imports, exports, seizures, companies that use the Certificate of Lack of Reporting for Traffic in Narcotics, and drug supply); these variables were integrated in municipal and departmental scales to develop a geographic viewer that allows a complete look to the distribution and dynamics of the variables mentioned during the period 2010-2014. This information has been integrated into the official window of the Observatory of Drugs from Colombia.

Keywords: GIS, chemical substances, cocaine, geography.



Introducción

Las sustancias químicas son un motor de desarrollo industrial de los países, así que los controles y las investigaciones se deben diseñar de manera que la industria lícita que es usuaria de dichas sustancias se vea beneficiada y que, al mismo tiempo, se minimicen los riesgos de desviación hacia la industria de las drogas ilícitas. Por esta razón, se ha establecido a escala mundial la necesidad de realizar controles que permitan asegurar que la comercialización y la utilización de las sustancias químicas se dirigen a las actividades lícitas.

Adicionalmente, en 2013, 187 países ratificaron la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas de 1988, que prevé la adopción de medidas para impedir la desviación de las sustancias que se utilizan con frecuencia en la fabricación ilícita de estupefacientes o sustancias sicotrópicas. Colombia, al ratificar la convención, se comprometió a desarrollar los mecanismos que considere para tal fin. El control administrativo de las sustancias químicas se encuentra bajo la dirección del Ministerio de Justicia y del Derecho. Actualmente, en el país se controlan 33 sustancias químicas usadas en la producción de drogas, específicamente en la extracción de clorhidrato de cocaína. A pesar de los controles establecidos por el Ministerio, se ha observado que los indicadores de incautaciones tanto de drogas como de sustancias químicas en Colombia continúan siendo representativos.

Durante los últimos cuatro años, la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (UNODC) y el Ministerio de Justicia y del Derecho han trabajado en la consolidación de una herramienta tecnológica con énfasis geográfico donde se integren diferentes datos (importaciones, exportaciones, incautaciones, empresas usuarias del certificado de carencia de informes por tráfico de estupefacientes y oferta de drogas) que permitan tener un mejor conocimiento de lo que está ocurriendo con las sustancias químicas controladas en el país y sus relaciones con la oferta de drogas. Los resultados permiten establecer un mapa nacional de la dinámica de las sustancias químicas y correlacionar las variables de las actividades lícitas e ilícitas de manera que se facilite la elaboración de análisis y estrategias de intervención a diferentes escalas (nacional, departamental y municipal) con base en evidencia.

Desarrollo teórico y metodológico

Se definieron cinco fases para la construcción del módulo de sustancias químicas. En la primera, se realizaron talleres interinstitucionales en los cuales se delimitaron los estándares y los mínimos requeridos de un sistema de información útil para la caracterización de la dinámica de sustancias químicas en el país. El resultado fue una matriz con todas las posibles fuentes de información, datos y reportes necesarios.

En la segunda fase se realizó un trabajo de minería de datos que permitió definir cuáles de los campos de la matriz contaban con los parámetros mínimos de un indicador para ser incorporados en un sistema de información. Los parámetros definidos se muestran en la tabla 1.





Tabla 1. Criterios de selección de los indicadores

Criterio	Descripción
Pertinencia	<i>Debe referirse a los procesos y productos esenciales propios del fenómeno bajo estudio; en este sentido, deben priorizarse aquellos indicadores que aportan la información necesaria y suficiente para la comprensión del fenómeno, sin generar saturaciones de información que aumenten la complejidad del seguimiento y la evaluación.</i>
Relevancia	<i>Debe ocuparse de variables relacionadas con los objetivos estratégicos y las metas globales propuestas. En este sentido, es importante identificar con precisión cuáles son los indicadores requeridos para evaluar las diferentes dimensiones del fenómeno, examinando la forma en la que se integrarán los indicadores.</i>
Homogeneidad	<i>Debe definirse con claridad la unidad de producto relacionada con los indicadores, de manera que permitan realizar comparaciones entre las diferentes dinámicas. En el caso de las sustancias químicas, deben considerarse unidades claramente comparables entre las diferentes zonas y regiones, con el fin de hacer factible la identificación de similitudes y diferencias.</i>
Mensurabilidad	<i>Debe tratarse de indicadores medibles. Algunas de las variables importantes que determinan un fenómeno no son directamente mensurables, en estos casos, deben identificarse indicadores indirectos que permitan establecer por lo menos uno o algunos de los rasgos relevantes para la evaluación de esta variable.</i>
Simplicidad	<i>Deben ser tan simples como sea posible, de acuerdo con la naturaleza del fenómeno que quiere evaluarse. En tal sentido, es preferible un conjunto pequeño de indicadores clave generados a partir de datos primarios que un sistema excesivamente complejo que disminuya la posibilidad de ser utilizado en forma general.</i>
Costo	<i>Deben ser tan baratos como sea posible. Un indicador que consuma un alto volumen de recursos (humanos y financieros) tendrá menores posibilidades de utilizarse; en algunos casos, deben desecharse indicadores técnicamente adecuados pero que requieren de un esfuerzo institucional demasiado grande en el proceso de generación o en el procesamiento de la información.</i>
Oportunidad	<i>Deben ser generados en el momento oportuno, dependiendo en cada caso del indicador mismo y de la periodicidad razonable para su levantamiento.</i>
Confiabilidad	<i>Deben ser dignos de confianza, independientemente de quien realiza la evaluación. Para ello, deben preferirse indicadores que involucren el menor grado de subjetividad posible, dando prioridad a los indicadores objetivamente verificables.</i>
Participación	<i>Hasta donde sea posible, los indicadores deben considerar los puntos de vista de los diferentes agentes involucrados.</i>

Fuente: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI), 2011, p. 13.





Según los criterios, se definieron seis fuentes de información, y la tercera fase se centró en la consolidación de la información en dos grupos: el primero, con datos relacionados con actividades lícitas:

- Importaciones de sustancias químicas controladas registradas por la DIAN

El panorama del comercio internacional de las sustancias que ingresan al país, especialmente lo relacionado con los países de origen, de fabricación, de compra y de tránsito, permite generar reportes de interés para el control administrativo y para definir posibles formas de ingreso ilegal de sustancias al país.

- Empresas usuarias del certificado de informes de carencia por tráfico de estupefacientes

De importancia para determinar dónde se encuentran localizadas las empresas que tienen permiso para el uso de cada sustancia.

- Sustancias químicas puestas a la disposición de la Dirección Nacional de Estupefacientes

Conocer dónde y cómo están almacenadas las sustancias químicas incautadas y puestas a disposición de la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE) es de utilidad para el diseño de estrategias de disposición final adecuada. Al 2012, de acuerdo con la información recolectada, se desconoce la cantidad de sustancias que se encuentran distribuidas en toda la geografía nacional, y menos conocida es aún la información relacionada con el tipo de sustancias, su condición físico-química y su situación jurídica.

- Comercialización y distribución de cemento gris

El cemento se considera un insumo fundamental en el proceso de extracción del alcaloide de la hoja de coca. Se incluyó dentro del grupo de información relevante con el fin de entender las dimensiones de la comercialización de este insumo, y además para buscar si existe alguna relación entre la comercialización y la siembra de cultivos de coca. Este archivo contiene un consolidado de la información acerca del cemento gris establecida por un censo de producción y despachos mensuales de las compañías productoras de cemento.

El segundo grupo de datos está relacionado con las actividades ilícitas:

- Incautaciones de sustancias químicas controladas

Permiten determinar por cuáles regiones de Colombia se están movilizand las sustancias químicas utilizadas en la extracción y la transformación de la droga. Aunque una sustancia puede ser incautada por diferentes razones, es la única variable disponible.

- Hectáreas sembradas con cultivos de coca por municipio y departamento

El Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivo Ilícitos cuenta con la información georreferenciada de la presencia de cultivos de coca en Colombia para la serie 2001-2016. Aunque los datos permiten desagregaciones a escala de 1:30.000, se incluyó la base de datos en escalas municipales y departamentales debido a que las otras fuentes de información solo están en esta escala. Se busca establecer niveles de relaciones con las demás variables presentadas.





Con los datos mencionados, se inició la cuarta fase con el objetivo de definir los reportes que, por defecto, tendría la solución tecnológica (tabla 2).

Tabla 2. Reportes de la dinámica de las sustancias químicas generados en el módulo

Tabla	Reportes
IMP_DATA	- Toneladas importadas por país de origen y año. - Toneladas importadas por país de procedencia y año. - Toneladas importadas por país de compra y año. - Toneladas importadas por país, origen, año y sustancia (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, amoníaco, anhídrido acético, permanganato de potasio, solventes). - Toneladas Importadas por país de procedencia, año y sustancia (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, amoníaco, anhídrido acético, permanganato de potasio, solventes). - Toneladas Importadas por país de compra, año y sustancia (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, amoníaco, anhídrido acético, permanganato de potasio, solventes). - Toneladas importadas por aduana y año. - Toneladas importadas por municipio importador y año. - Toneladas importadas por vía de transporte y año. - Toneladas Importadas por sustancia, año y vía de transporte (aéreo, marítimo, terrestre).
DNE_DATA	- Cantidad por sustancia, unidad y año.
CEM_DATA	- Toneladas despacho de cemento gris por departamento, canal de distribución y año (comercialización, concreteiras, constructores y contratistas, otros)
INC_DATA	- Incautaciones por departamento y año (galones y kilogramos). - Incautaciones por departamento, sustancia y año (ácido clorhídrico [gal], ácido sulfúrico [gal], amoníaco [gal], anhídrido acético [gal], permanganato de potasio [kilo], solventes [gal]).
EMP_DATA	- Cantidad de empresas por departamento y sustancia (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, amoníaco, anhídrido acético, permanganato de potasio y solventes).
COCA_DATA	- Reporte de hectáreas cultivadas de coca por año, por municipio y departamento.

Fuente: UNODC-SIMCI (2014).





La última fase se centró en el diseño de la plataforma tecnológica o módulo geográfico de las sustancias químicas con énfasis en la base de datos y el visor geográfico.

- Descripción general del aplicativo

El prototipo funcional diseñado para visualizar la información procesada para las fuentes de datos mencionadas presenta tres características principales:

1. La visualización y el acceso a la información geográfica cargada en la base de datos.
2. El acceso a los reportes detallados y específicos sobre todas y cada una de las temáticas disponibles a nivel de base de datos.
3. La posibilidad de servir la información geográfica en línea.

Los componentes de base que se implementaron fueron:

- a. Una base de datos en Postgres, con soporte geográfico, que permite centralizar la información, tanto geográfica como alfanumérica, con dos schemas: el primero para la información geográfica que se maneja a escala departamental y municipal, y el segundo para las bases de datos alfanuméricas con información desagregada, pero con restricciones de manejo y uso.
- b. Un servidor geográfico GeoServer, que se encarga de publicar, organizar y servir la información geográfica mediante una conexión directa con la base de datos. Este servidor soporta gran cantidad de características como el caché de imágenes, niveles de seguridad, accesos personalizados y cuenta con una interfaz gráfica para la administración de los geoservicios que consumirá el visor.
- c. Por último, una aplicación web que permite la visualización y la integración de los contenidos anteriormente descritos. Esta aplicación utiliza componentes y librerías compatibles con los navegadores web disponibles en el mercado.

- Interfaz gráfica de usuario

El entorno gráfico diseñado presenta una división funcional por paneles; esta característica, suministrada por la extensión Ext Js y potencializada por GeoExt, facilita la escalabilidad de la aplicación al permitir agregar nuevos paneles en diferentes localizaciones, como barras de herramientas o cuadros de controles adicionales.

Las características de navegabilidad han sido heredadas del API OpenLayers y se muestran fundamentalmente en los cuadros superior e inferior izquierdo del mapa (figura 1). Las opciones estándar de paneo y zoom se encuentran disponibles y controladas para una visualización más adecuada del área de interés, permitiendo así una vista inicial para todo el territorio nacional y una vista máxima a nivel de departamento.



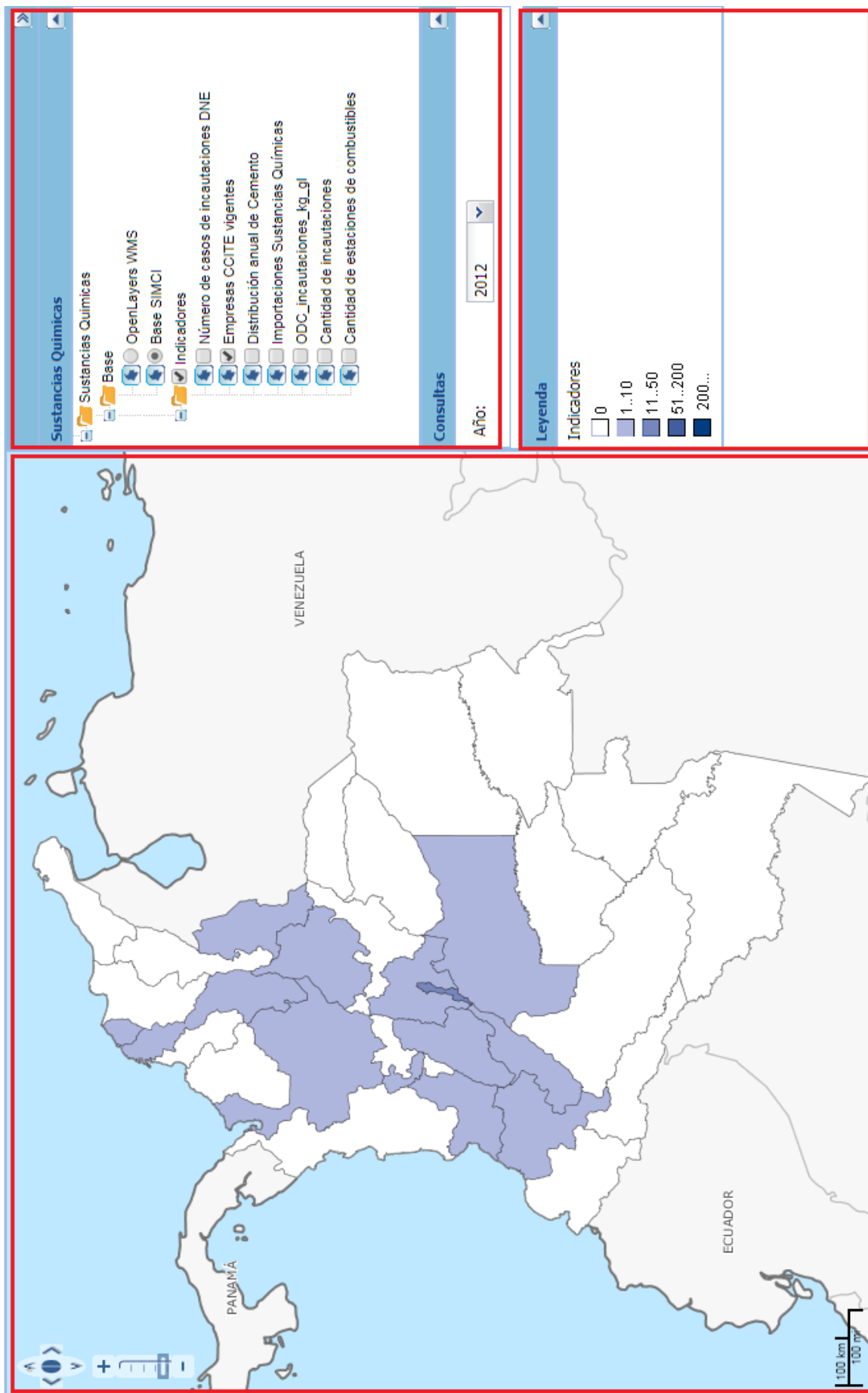


Figura 1. Vista general de aplicativo de geografía de las sustancias químicas

Fuente: elaboración de los autores.



El visor geográfico cuenta con tres paneles disponibles que se encuentran integrados e interrelacionados entre sí.

Los paneles disponibles son:

1. Visualización de la información geográfica: permite tener todas las capas de información espacial que se encuentren configuradas y disponibles desde el servidor geográfico.
2. Panel de capas: se divide en cuatro secciones fundamentales, la primera muestra las capas de cartografía básica disponibles para su visualización; allí es posible seleccionar solo una cada vez, mediante un control. Se encuentran disponibles dos coberturas básicas de información una propia del SIMCI, y otra de OpenLayers.

La segunda y la tercera sección están destinadas para presentar la información por año. Contienen todas las capas temáticas disponibles y permiten prender y apagar las capas temáticas mediante un control. La última sección permite la visualización de las capas generales. Estas capas permiten consultar las bases de datos y generar el reporte general o detallado sobre un departamento en particular.

3. Panel de leyenda: en esta sección se muestran las convenciones de las coberturas geográficas a partir de las librerías de estilos cargadas en el servidor geográfico.

Conclusiones

El uso de herramientas tecnológicas para la estructuración de información relacionada con las sustancias químicas facilita la lectura y el análisis de grandes cantidades de información.

La especialización de fenómenos que no dejan una huella sobre el territorio, como la dinámica de sustancias químicas, permite integrar y buscar relaciones con datos de otras fuentes de información.

La generación de estrategias para asegurar la sostenibilidad de los datos y, por lo tanto, del módulo de geografía de sustancias químicas es de carácter primordial para las instituciones de control de sustancias químicas del Gobierno de Colombia.

Conocer la dinámica en la escala nacional, regional y local de las sustancias químicas, en el entendido de que son diferentes de acuerdo con cada zona geográfica del país, permite diseñar políticas y estrategias que estén de acuerdo con las particularidades de cada una de las regiones.





Bibliografía

- Naciones Unidas (1988). Convencion de las Naciones Unidas Contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas. Recuperado de https://www.unodc.org/pdf/convention_1988_es.pdf.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI). (2016). *Caracterización de la oferta y la demanda lícita e ilícita de las sustancias químicas esenciales en la producción de cocaína en la región Pacífico de Colombia*.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI). (2015). *Seguimiento integral de las variables de control de sustancias químicas en Colombia*. Recuperado de http://www.biesimci.org/Documentos/Documentos_files/Censo_cultivos_coca_2013.pdf.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI). (2014). *Monitoreo de los territorios afectados por cultivos ilícitos 2013*.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI). (2014). *Geografía de las sustancias químicas*.
- Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito, Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (UNODC-SIMCI). (2011). *Indicadores para el seguimiento de la consolidación de zonas libres de cultivos ilícitos*.

