



**INFORME FINAL: CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE DROGAS  
COCAÍNICAS, INCAUTADAS, EN 27 CIUDADES DE LA  
SUBREGIÓN ANDINA BOLIVIA, COLOMBIA Y PERÚ 2012  
INFORME REGIONAL**

**COMUNIDAD  
ANDINA**



**UNION  
EUROPEA**



UNA RESPUESTA A LA AMENAZA DE LAS

**DROGAS ILÍCITAS**

PROYECTO

**PRADICAN**

PROGRAMA ANTI-DROGAS  
EN LA COMUNIDAD ANDINA

**Caracterización química de drogas cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.**

# Caracterización química de drogas cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.



SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA  
Aramburú cuadra 4, esquina con Paseo de la República,  
Lima- Perú  
Teléfono: (+511) 710 6400  
Fax: (+511) 221 3329  
[www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)

Adolfo López Bustillo  
Coordinador de Asuntos Políticos de la Secretaría General de la Comunidad Andina

## **Equipo Técnico:**

Tatiana Dalence Montaña  
Experta en Drogas, Proyecto PRADICAN

Consultor, Proyecto PRADICAN  
Rafael Osorio  
Sandra Cuervo  
Alejandro Reyes  
Leonardo Jaime

Consultor PRELAC  
Hernando Bernal

Corrección y revisión  
Juana Prado Aliaga  
(Proyecto PRADICAN)

Diseño y diagramación: OHQUIS DESIGN EIRL  
Primera Edición: Febrero 2013

## Agradecimiento

- En Bolivia, al Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas, a la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico y al Centro de Investigación Científica de Toxicología y Sustancias Controladas con especial mención a Dr. Milton Apumaita M., Dra. Cecilia Garnica L., Tcnl. Deap. Victor H. López G. y Dra. Amira I. Sossa A., por el apoyo en el trabajo de campo y el tiempo que brindó para el desarrollo de la presente investigación.
- En Colombia a la Dirección de Política Contra las Drogas y Actividades Relacionadas del Ministerio de Justicia y del Derecho, y a la Fiscalía General de la Nación, con especial mención a Liliana Caballero, Josias Díaz y William Garzón por el apoyo en el trabajo de campo, el tiempo y el apoyo técnico que brindó para el desarrollo de la presente investigación.
- En Perú a DEVIDA y a la Dirección Antidrogas de la Policía Nacional del Perú, con especial mención a Coronel Willy Goytendía, Perito Eddy Palomino, Cnel. SPNP. Débora Estrada Arbulú, Cmdte. SPNP. Carmen Sandoval y Perito Jaime Orellana H., por el apoyo en el trabajo de campo y el tiempo que brindó para el desarrollo de la presente investigación.
- Al Proyecto “Prevención del desvío de sustancias precursoras de drogas en los países de América Latina y el Caribe –PRELAC”, financiado por la Unión Europea y coordinado desde la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito para Perú y Ecuador, por el apoyo técnico en la presente investigación.

FOTO de los equipos donados

## Contenido

Presentación.....	<u>9</u>	Eliminado:
Introducción.....	<u>11</u>	Eliminado:
CAPÍTULO 1: Antecedentes.....	<u>13</u>	Eliminado:
CAPÍTULO 2: Metodología.....	<u>14</u>	Eliminado:
2.1    Objetivos.....	<u>14</u>	Eliminado:
2.2    Trabajo de campo: Metodología de muestreo y remisión de muestras .....	<u>14</u>	Eliminado:
2.3    Protocolo de muestreo.....	<u>15</u>	Eliminado:
2.4    Coordinación del trabajo.....	<u>17</u>	Eliminado:
•    Colombia. Inicialmente se llevó a cabo reuniones de coordinación con el Subdirector de Estrategia y Análisis (SEA), del Ministerio de Justicia y del Derecho (MJD), por ser la Entidad de Coordinación Nacional en Colombia del Proyecto PRADICAN. ....	<u>18</u>	Eliminado:
2.5    Resultados del muestreo en Bolivia, Colombia y Perú .....	<u>19</u>	Eliminado:
CAPITULO 3: Análisis de muestras, metodología analítica .....	<u>22</u>	Eliminado:
3.1    Análisis preliminares.....	<u>22</u>	Eliminado:
3.2    Análisis Instrumental.....	<u>22</u>	Eliminado:
3.3    Cuantificación .....	<u>23</u>	Eliminado:
5.1    Determinación de la forma de cocaína.....	<u>25</u>	Eliminado:
5.2    Análisis cualitativo.....	<u>25</u>	Eliminado:
Gráfico 3. Forma de la Cocaína en las 27 ciudades andinas.....	<u>27</u>	Eliminado:
5.3    Determinación de adulterantes.....	<u>28</u>	Eliminado:
5.4    Determinación de impurezas alcaloidales.....	<u>29</u>	Eliminado:
5.5    Determinación de la pureza de la cocaína .....	<u>31</u>	Eliminado:
5.6    Análisis de la pureza por ciudad .....	<u>33</u>	Eliminado:
•    Ciudad de La Paz.....	<u>33</u>	Eliminado:
•    Ciudad de Cochabamba .....	<u>34</u>	Eliminado:
•    Ciudad de Santa Cruz.....	<u>35</u>	Eliminado:
CAPITULO 6: Adulterantes y diluyentes en la cocaína .....	<u>49</u>	Eliminado:
6.1    Cafeína .....	<u>52</u>	Eliminado:
6.2    Fenacetina.....	<u>53</u>	Eliminado:
6.3    Levamisol.....	<u>55</u>	Eliminado:
6.4    Lidocaína.....	<u>57</u>	Eliminado:
6.5    Aminopirina.....	<u>58</u>	Eliminado:
6.7    Diltiazem .....	<u>59</u>	Eliminado:
Conclusiones.....	<u>61</u>	Eliminado:
Recomendaciones .....	<u>63</u>	Eliminado:

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de lo ejecutado, según número de ciudades, países y muestras .....	14	Eliminado:
Tabla 2. Formato del Código, utilizados en el recojo de muestras.....	16	Eliminado:
Tabla 3. Código de ciudades, utilizados en el recojo de muestras.....	16	Eliminado:
Tabla 4. Ficha de las muestras.....	17	Eliminado:
Tabla 5. Número de muestras, según ciudades y sustancias, programadas en Bolivia, Colombia y Perú, 2012 .....	18	Eliminado:
Tabla 6. Muestras recolectadas por ciudad .....	20	Eliminado:
Tabla 8. Condiciones técnicas del método cromatográfico, según país.....	23	Eliminado:
Tabla 9. Comparativo de los resultados cualitativos .....	25	Eliminado:
Gráfico 2. Forma de la Cocaína en las 27 ciudades andinas .....	27	Eliminado:
Tabla 11. Efectos farmacológicos adversos de adulterantes conocidos de la cocaína .....	51	Eliminado:

## Índice de Gráficas

Gráfico 1. Distribución porcentual de la forma de la cocaína según país.....	26	Eliminado:
Gráfico 8. Promedio de Pureza por País (%) .....	33	Eliminado:
Gráfica 7. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, La Paz....	34	Eliminado:
Gráfico 8. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, Cochabamba .....	34	Eliminado:
Gráfico 9. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, Santa Cruz .....	35	Eliminado:
Gráfico 10. Pureza por rangos, ciudad Armenia.....	36	Eliminado:
Gráfico 11. Pureza por Rangos, ciudad Barranquilla .....	37	Eliminado:
Gráfico 12. Pureza por rangos, ciudad Bogotá.....	38	Eliminado:
Gráfico 13. Pureza por rangos, ciudad Bucaramanga .....	38	Eliminado:
Gráfico 14. Pureza por rangos, ciudad Cali .....	39	Eliminado:
Gráfico 15. Pureza por Rangos, ciudad Cúcuta .....	40	Eliminado:
Gráfico 16. Pureza por rangos, ciudad Medellín.....	41	Eliminado:
Gráfico 17. Pureza por rangos, ciudad Pereira.....	43	Eliminado:
Gráfico 18. Pureza por rangos, ciudades de Popayán y Santander de Quilichao .....	44	Eliminado:
Gráfica 19. Pureza por rangos, ciudad de Sincelejo .....	45	Eliminado:
Gráfico 20. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Lima .....	45	Eliminado:
Gráfico 21. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Callao.....	46	Eliminado:
Gráfico 22. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Ayacucho .....	47	Eliminado:
Gráfico 23. Distribución porcentual de pureza de las muestras de VRAE.....	47	Eliminado:
Gráfico 24. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Ica .....	48	Eliminado:

## Ficha técnica

<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificar y describir las características de las sustancias cocainicas, incautadas, en 23 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.</li> <li>• Aplicar la metodología instrumental -cromatografía gases-masas (CG-SM), estandarizada y validada internacionalmente, para analizar químicamente las drogas cocainas, incautadas del micro tráfico, en ciudades de la subregión andina.</li> </ul>
<b>Muestra de la subregión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subregión: 608</li> </ul>
<b>Periodo de recolección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subregión: Junio a diciembre</li> </ul>
<b>Técnicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analítica</li> <li>• Cromatográfico (GC-MS-FID)</li> </ul>
<b>Equipos, según país</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KONIK HRGC 4000 B-GAS CHROMATOGRAPH – FID Bolivia</li> <li>• Agilent 7890A – 5975C ALS Colombia</li> <li>• Agilent 7890A – 5975C ALS Peru</li> </ul>



## Presentación

El análisis de sustancias es una tarea rutinaria de los laboratorios químicos forenses, de los países, sin embargo están direccionados únicamente al análisis de aquellas sustancias que están judicializadas.

En los países andinos miembros de la Comunidad Andina, el año 2009 se realizó un Diagnóstico de laboratorios forenses<sup>1</sup> mediante el cual se pudo evidenciar que existen 16 laboratorios forenses para el análisis de drogas. También fue posible observar una diferencia entre los laboratorios de Bolivia y Colombia (que presentaban una calidad superior al 80%) en relación a los de Ecuador y Perú (que presentaban una calidad menor al 50%), por lo cual el proceso de actualización de conocimientos no era homogéneo.

Sobre estas conclusiones el Proyecto PRADICAN trabajo el fortalecimiento de los laboratorios con el fin de mejorar la capacidad de análisis de las drogas, enmarcado en el resultado cuatro (R4), por lo que pudo equipar los laboratorios de los cuatro países y capacitar a los técnicos al mismo tiempo de promover la investigación y generar datos actuales y fiables para, entre otras cosas, armonizar procedimientos con la norma internacional y así facilitar el intercambio y la coordinación de información relativa a las drogas.

Después del estudio realizado en los países de la sub región andina se reconoce la importancia de este por:

- la utilidad de la caracterización y la elaboración de perfiles de drogas ilícitas como apoyo en la acumulación de información para el área de interdicción en general y de inteligencia y de los operativos;
- la necesidad de establecer un intercambio efectivo de información sobre los resultados de la caracterización química de sustancias;
- el desafío de continuar con estos estudios para optimizar la capacidad de adquirir información de inteligencia y facilitar la identificación de los patrones de tráfico y las redes de distribución;
- la función de los laboratorios de análisis de drogas como parte de los sistemas de fiscalización de drogas y el valor de estos resultados y datos de laboratorio para las entidades encargadas de hacer cumplir la ley y las autoridades sanitarias y los encargados de la formulación de políticas,
- los países miembros de la CAN proporcionan con datos especializados puede intercambiar, de manera más efectiva, conocimientos e información a nivel mundial,

---

<sup>1</sup> CAN. UE. Proyecto DROSICAN. "Informe diagnóstico situacional de laboratorios forenses en el área andina". Informe Regional, 2009. Lima, Perú 2010

En ese marco los logros obtenidos en este proceso de investigación le dio un valor agregado al producto, primero porque en la región andina los países pueden contar con datos propios, segundo porque pese a las diferencias se ha podido validar y armonizar un protocolo, que si bien existe y su uso, es de carácter obligatorio, este no ha tenido un uso sistemático. Al mismo tiempo ha dejado tres equipos de profesionales capacitados y motivados para continuar con una práctica sistemática en el análisis de sustancias.

## Introducción

El informe de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) del 2012<sup>2</sup>, señala que *“En todo el mundo unos 230 millones de personas, es decir, el 5% de la población de 15 a 64 años de edad, consumieron sustancias ilícitas como mínimo una vez durante el último año”*.

Otro de los aspectos que señala el Informe de la UNODC, 2012, se refiere a que *“la estabilidad general del consumo y la fabricación de cocaína a nivel mundial encubre tendencias diferentes en los distintos países y regiones. A La prevalencia anual mundial correspondiente a la cocaína, específicamente, se ha mantenido estable, entre el 0,3% y el 0,4% y de la población adulta de 15 a 64 años de edad... A la luz de ciertos datos, se observa una expansión del mercado de cocaína, en particular de la cocaína “crack”, en algunos países de América del Sur”*.

Para describir el consumo de cocaína en la subregión andina se puede señalar los siguientes datos,

- Consumo en población general, según los datos del Primer estudio comparativo sobre consumo de drogas y factores asociados en población de 15 a 64 años<sup>3</sup> (Bolivia, Ecuador y Perú) del año 2008, detectó que la prevalencia de consumo anual, era de 0,66% de Bolivia, seguida de Perú con 0,31% y Ecuador con 0.11%.

Colombia no participó en ese estudio, sin embargo los resultados que presenta en su Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas, 2008 en población general<sup>4</sup> presenta la prevalencia de consumo anual de 0,6%, casi igual que Bolivia.

Como otro dato, más actual, del año 2010, en el caso de Perú se denota que la prevalencia anual de consumo de cocaína subió al 0,4%, en relación al año 2008.

- El consumo de cocaína en población universitaria según el estudio del año 2009<sup>5</sup>, presenta a Bolivia con 0,18%, Colombia 2,48%, Ecuador 0,61% y Perú con 0,50%.

El estudio del año 2012<sup>6</sup> reflejan los siguientes dato Bolivia con 0,26%, Colombia 2,19%, Ecuador 1,08% y Perú con 0,48%

---

<sup>2</sup> UNODC, Informe mundial de las drogas, 2012. Nueva York, 2012

<sup>3</sup> UNODC, CICAD. Elementos orientadores para las políticas públicas sobre drogas en la subregión. Primer estudio comparativo sobre consumo de drogas y factores asociados en población de 15 a 64 años. 2008. Lima, 2012.

<sup>4</sup> Scoppetta, O. – DNE. Consumo de Drogas en Colombia: Características y Tendencias. 2010. Bogotá, 2010

<sup>5</sup> SG CAN-UE, Proyecto DROSICAN. Estudio epidemiológico andino sobre consumo de drogas sintéticas en la población universitaria de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, 2009. Lima, 2009

<sup>6</sup> SG CAN-UE, Proyecto PRADICAN. Estudio Epidemiológico Andino sobre consumo de drogas en la población universitaria de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, 2012. Lima, 2013

Es posible afirmar que los países de la región desconocen la composición química de las drogas que se producen, comercializan, consumen y/o controlan.

Teniendo en cuenta que la producción de drogas es “ilegal” por lo tanto su fabricación es clandestina, es lógico concluir que no existen controles de calidad ni buenas prácticas de laboratorio en su manufacturación, además de que la contaminación y/o adulteración de las sustancias con objeto de aumentar la cantidad del producto y consecuentemente el rendimiento financiero.

De acuerdo con el estudio realizado en Bogotá<sup>7</sup>, en el marco del Proyecto DROSICAN, las pastillas que se comercializan como Éxtasis se encuentran adulteradas especialmente con cafeína, cocaína, basuco, azúcares y, en muchos casos, con antihistamínicos de uso terapéutico reconocido e incluso antibióticos. También se ha constatado que dentro de una misma pastilla pueden encontrarse varios tipos de análogos anfetamínicos; en este sentido, son comunes las mezclas de MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina), MDEA (3,4-metilendioxietilamfetamina) y MDA (Tenamfetamina), entre otras.

En ese marco y considerando que el Proyecto PRADICAN, buscó “Mejorar la capacidad de análisis relacionado a las drogas en los países de la Comunidad Andina” (Resultado 4), en cuyo marco equipó cuatro laboratorios de criminalística químico forense, capacitó tanto en el uso como en la aplicación de un Protocolo estandarizado de análisis de cocaína, del cual se dejaron tres validados e implementados en Bolivia, Colombia y Perú; apoyó el desarrollo de la presente investigación de “Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú.

Los resultados encontrados son interesantes y útiles ya que permiten reconocer las características de la composición de las sustancias cocainicas que circulan en las ciudades, la pureza de las mismas y la identificación de las sustancias con las que se adultera. Al mismo tiempo la capacidad de los técnicos y de los laboratorios.

Si con este ejemplo se pudo dar el primer paso de investigación, conjunta, en la región celebramos la importancia no solo de los hallazgos sino también de la capacidad de afrontar de otra manera el problema mundial de las drogas, el aportar desde donde cada uno de los técnicos se encuentra para poder lograr mejores resultados.

---

<sup>7</sup> SG-CAN. REVISTA DE INTEGRACIÓN N° 6 Comunidad Andina: Una respuesta conjunta al problema mundial de las drogas. Pág. 105 – 133. Lima, 2010

## CAPÍTULO 1: Antecedentes

En el marco del Proyecto DROSICAN (Proyecto de drogas de síntesis de la Comunidad Andina), se desarrolló un estudio piloto de caracterización química de las drogas de síntesis que se comercializan en Bogotá, este estudio terminó en el año 2009, de los extractos obtenidos de 330 muestras analizadas se encontraron 260 sustancias diferentes, solamente 17% de las muestras presentaron contenido de MDMA.

De la misma forma que los consumidores de drogas de síntesis desconocen la composición química de estas sustancias, los consumidores de drogas de origen natural desconocen los peligros que representan las sustancias de corte que invariablemente se utilizan para adulterar las drogas.

Este panorama se complica especialmente en estos tiempos cuando se tiene información del uso de sustancias farmacéuticas como sustancias utilizadas para la adulteración en las fábricas, clandestinas, de la cocaína.

Se sabe que cuando la cocaína llega al consumidor, esta, ha sido alterada, razón fundamental para desarrollar investigaciones periódicas y así conocer la composición química de la cocaína que se consume en el país.

Si bien los países de la subregión andina están reconocidos como los mayores productores de cocaína, se hace necesario también reconocer las características de las sustancias que circulan en las calles destinadas al consumo de jóvenes, principalmente. La cocaína desde el punto de vista químico es la benzoilmetilecgonina; la ecgonina es una base aminoalcohólica íntimamente relacionada con la amopina, el aminoalcohol de la atropina. La cocaína es así un éster del ácido benzoico y una base que contiene nitrógeno. Se presenta como un polvo cristalino, blanco, de olor aromático. El alcaloide base se disuelve bien en los disolventes orgánicos y el clorhidrato es soluble en agua.

Para este efecto se desarrollaron diez talleres de capacitación, en la primera fase, para el personal que trabaja operativos, en estos talleres se buscó la armonización de las metodologías de identificación, muestreo, embalaje y pruebas de identificación preliminar homologadas. En una fase práctica los capacitados trabajaron en los laboratorios.

Entre los meses de mayo y diciembre de 2012 se realizó el estudio de caracterización química de drogas cocaínicas en la subregión andina, se recolectaron las muestras entre los meses de julio y agosto en Bolivia, los meses de septiembre y octubre en Colombia y en el mes de diciembre en Perú, y entre los meses de diciembre y enero se realizó el análisis de laboratorio.

En este punto, es necesario mencionar que el Proyecto PRADICAN dotó de equipos a cuatro laboratorios, que fueron identificados por los PPMM de la CAN, y uno de los fines de este estudio fue el de capacitar a los técnicos de los laboratorios y dejar instalados y funcionando los equipos.

## CAPÍTULO 2: Metodología

### 2.1 Objetivos

#### General

- ✓ Cuantificar y describir las características de las sustancias cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

#### Específicos

- ✓ Aplicar la metodología instrumental -cromatografía gases-masas (CG-MS), estandarizada y validada internacionalmente, para analizar químicamente las drogas cocaínas, incautadas del micro tráfico, en ciudades de la subregión andina.

Se han considerado los siguientes procedimientos como parte de la metodología:

- Primer paso, diseño de los perfiles de investigación, un taller (Mayo, 2011)
- Segundo paso, capacitación de las características del muestreo para la recolección de sustancias cocaínicas, siete talleres (Bolivia, Colombia y Ecuador en mayo y Perú en julio de 2012).
- Tercer paso, armonización del protocolo de análisis de cocaína, la capacitación brindó información sobre las características de la presencia de diferentes sustancias y/o predominancia de alguna. En esta fase se desarrollaran un taller de capacitación para armonizar los procesos de análisis de las sustancias y dejar protocolos en cada laboratorio.
- Cuarto paso, el análisis en laboratorio de las sustancias, capacitación y aplicación de protocolos, tres talleres *in situ* de apoyo a la aplicación de protocolo y manejo adecuado de equipos, calibración.
- Quinto paso, elaboración de informe, trabajo en gabinete, recolección de información secundaria y análisis de resultados de laboratorio.

### 2.2 Trabajo de campo: Metodología de muestreo y remisión de muestras

Al iniciar la investigación se determinó que las entidades coordinadoras de la política de drogas establecerían las ciudades en las que se debería llevar a cabo el muestreo de drogas ilícitas, de acuerdo con los criterios que para tal fin tuvieran establecido.

**Tabla 1. Resumen de lo ejecutado, según número de ciudades, países y muestras**

TOTALES	Programado	Ejecutado
Países	4	3
Ciudades	21	27
Muestras cocaína	905	608

Muestras heroína	190	-
------------------	-----	---

## 2.3 Protocolo de muestreo

### Método de muestreo por oportunidad:

**Muestreo:** Teniendo en cuenta que para esta investigación las muestras recolectadas a partir de diligencias judiciales y procesos interdictivos de incautación, fue importante determinar junto con los responsables los métodos (estratificación), la población sobre la cual se realizaría el muestreo, el periodo de tiempo de recolección, al igual que el tamaño de la muestra.

El muestro realizado fue bajo el esquema de OPORTUNIDAD. Este muestreo no responde a un modelo matemático ni estadístico, es un ejercicio de oportunidad que busca en lo posible la mayor variabilidad para las muestras, las cuales se deben recolectar en un espacio de tiempo por ciudad.

**Tiempo de muestreo:** El trabajo de recolección de muestras se realizó entre los meses de junio y octubre, de acuerdo a las coordinaciones en los países de Bolivia y Colombia, y para el caso de Perú se lo hizo el mes de diciembre.

**Zonificación de la ciudad:** Para llevar a cabo la recolección de las muestras, las ciudades se las dividió en cuadrantes o zonas en las que operarán los diferentes grupos seleccionados para recolectar las muestras.

**Número de muestras:** Se tuvo previsto recolectar en cada una de las ciudades entre las 50 y 60 muestras.

**Muestras a recolectar por semana:** Entre todos los grupos no se deben recolectar más de 15 muestras por semana (4 semanas x 15 muestras = 60 muestras). En la medida de lo posible las aproximadamente 15 muestras que se recolecten en cada semana se deben distribuir en todos los días. No se deben, de ninguna manera, recolectar las muestras de una semana en un solo día.

**Muestras por cuadrante:** El número de muestras recolectadas por cuadrante o zona dependió del número de cuadrantes o zonas establecidas en cada una de las ciudades. Esto quiere decir que si se establecieron cuatro cuadrantes, a cada uno le correspondió alrededor de 15 muestras en el mes, o sea aproximadamente 4 semanales. Este sistema buscó que las muestras no se recolecten todas en la misma semana ni en el mismo lugar.

**Individualización de muestras:** Sobre las muestras recolectadas durante la fase de muestreo se registró información individualizada (hoja de vida de la muestra). Esta información fue sistematizada mediante un mecanismo que permite contrastar con la remitida por el laboratorio. La información recogida en campo fue estandarizada en los tres países, Bolivia, Colombia y Perú. Igualmente, se dio las instrucciones para el diseño de los álbumes de registro de muestras, los cuales son importantes para contrastes posteriores de muestras e inclusive para trabajos posteriores de capacitación.

**Embalaje y Remisión de muestras:** Dependiendo del tipo de muestra, de su presentación, de las características medioambientales del sitio de recolección y de almacenamiento temporal, las muestras se embalaron de manera adecuada, evitando que algunas de sus características y propiedades se alteren.

Desde la recolección de las muestras hasta su remisión al laboratorio para su posterior análisis se llevó de manera adecuada el proceso de cadena de custodia, con el fin de asegurar la autenticidad de la muestra.

**Cadena de custodia:** Todas las muestras llevaron el formato de cadena de custodia, el mismo que de rutina se utiliza para los procesos de criminalística en cada una de las ciudades seleccionadas.

**Embalaje de la muestra:** La muestra se embolsó en bolsas con cierre (ziploc), las cuales se sellaron con una cinta adhesiva para asegurar su integridad.

**Entrega de muestras:** El coordinador de todos los grupos se encargó de recoger todas las muestras (con Cadena de Custodia) y las entregó al coordinador de la ciudad y este, posteriormente, al coordinador nacional quien entregó al laboratorio para su análisis.

**Código de las muestras:** Cada una de las muestras que se recolectaron durante la fase de recolección, individualizaron con los siguientes datos:

**Zona:** Corresponde al número de zona establecido en la ciudad para el respectivo muestreo.

**Grupo:** Cada grupo se identificó con un número.

**Recolector:** El número asignado a la persona dentro del grupo. Si todos los integrantes del grupo participaron en la recolección se colocó un cero (0).

**Semana:** El número de la semana (de 1 a 4) del mes en que se hizo la recolección de la muestra.

**Día:** El número del día de la semana.

**Tabla 2. Formato del Código, utilizados en el recojo de muestras**

Ciudad	Zona	Recolector	Semana	Día

**Ciudad:** de acuerdo con el cronograma de procesos de capacitación se establecieron los códigos de ciudad, las ciudades que se incluyeron posteriormente siguieron la numeración.

**Tabla 3. Código de ciudades, utilizados en el recojo de muestras**

Código de ciudad									
La Paz	Cochabamba	Santa	Lima	Quito	Guayaquil	Bogotá	Cúcuta	Popayán	Manizales



		Cruz							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Información de la muestra:** A cada una de las muestras recolectadas se le debe abrir una hoja de vida que contenga la siguiente información:

Se sugirió anotar por ejemplo el precio con el que se estaba comercializando y consignar toda la información posible.

**Tabla 4. Ficha de las muestras**

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA	
CÓDIGO: _____ CIUDAD _____ FECHA _____ DÍA _____ HORA: ____ ZONA _____	
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA: (DESCRIBIR EL ESTADO FÍSICO) Ejem. Sustancia pulverulenta de color habano.	
CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE: EJ. Sobre de papel de color blanco de aproximadamente 2 cm x 5 cm.	
DETALLES DEL MUESTREO-PERSONA A LAS QUE SE LE INCAUTÓ LA MUESTRA:	
SEXO _____	EDAD _____ ESCOLARIDAD: _____ Ejem. Universitario OCUPACIÓN: _____
ANOTACIONES IMPORTANTES:	
_____	
_____	
_____	
_____	

Con el objetivo de armonizar el Protocolo de análisis de cocaína de Naciones Unidas, se desarrollaron dos sesiones de capacitación in situ a químicos forenses de Bolivia y Perú, previamente se establecieron talleres, pasantías e intercambio de experiencias para preparar a los profesionales en el buen uso de los equipos donados por el PRADICAN. Uno de los resultados fue la armonización del Protocolo.

#### 2.4 Coordinación del trabajo

En los cuatro países se organizó, el estudio, con los puntos focales y las instituciones responsables de esta tarea, a continuación se detalla lo realizado en cada país.

- **Bolivia.** Se coordinó con el Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Químicas, por ser la Entidad de Coordinación Nacional en Bolivia del Proyecto PRADICAN. El Laboratorio forense de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN), fue la encargada de la recolección de muestras en las tres ciudades La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

- **Colombia.** Inicialmente se llevó a cabo reuniones de coordinación con el Subdirector de Estrategia y Análisis (SEA), del Ministerio de Justicia y del Derecho (MJD), por ser la Entidad de Coordinación Nacional en Colombia del Proyecto PRADICAN.

Se propuso que las muestras se seleccionaran de las que ingresan a los laboratorios forenses de la Fiscalía General de la Nación (FGN), provenientes de los procesos de control que llevan las autoridades en todo el país.

Teniendo en cuenta que Colombia ya había diseñado un proyecto de caracterización química de drogas ilícitas complementario (contrapartida) del programado por PRADICAN, se propuso por parte del MJD que el muestreo se realizara para todas las ciudades en las que se van a llevar a cabo análisis de caracterización; es decir, las cuatro ciudades enmarcadas dentro del proyecto PRADICAN y 11 ciudades adicionales financiadas por el Gobierno de Colombia.

En total, se determinó, que en Colombia se recolectaría y analizarían 735 muestras de alcaloides derivados naturales, de las cuales 545 serían alcaloides de la coca y 190 derivados opiáceos. Además se solicitaría que de cada incautación de drogas de síntesis que se lleve a cabo en las citadas 15 ciudades se debe remitir una muestra al laboratorio de la FGN.

- **Perú.** Después de coordinar con DEVIDA, se conversó con la Oficina de Criminalística y se coordinó la realización del estudio en muestras decomisadas, en Lima que se guardan, precautelan, en la Dirección Antidrogas de la Policía Nacional del Perú. Se determinó, que en Perú se recolectarían y analizarían 60 muestras incautadas.

Las muestras fueron recolectadas en tres países de las cuatro previstos, Bolivia mantuvo las ciudades seleccionadas, varió el tiempo de recolección las mismas lo hizo entre los meses de julio y octubre.

**Tabla 5. Número de muestras, según ciudades y sustancias, programadas en Bolivia, Colombia y Perú, 2012**

Ciudades Programadas	Heroína	Cocaína
	Programado	
1. La Paz		60
2. Cochabamba		60
3. Santa Cruz		60
4. Bogotá	30	90
5. Pamplona	10	25
6. Manizales	10	25
7. Popayán	10	25
8. Medellín	30	60
9. Cali	10	60
10. Barranquilla	10	50

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

11. Cúcuta	10	25
12. Santander de Quilichao	10	25
13. Pereira	10	25
14. Armenia	10	25
15. Sincelejo	10	25
16. San Andrés	10	25
17. Ibagué	10	25
18. Cartagena	10	35
19. Guayaquil		60
20. Quito		60
21. Lima		60
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>905</b>

Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

En Colombia en la fase de recolección de muestras cambió algunas ciudades, fueron recolectadas en el laboratorio de Bogotá, los correspondientes a Cali (Popayán), Pereira (Manizales) y Bucaramanga (Cúcuta) se remitieron al laboratorio de Bogotá para ser analizadas.

Lamentablemente, en el proceso Ecuador no pudo completar la fase de recolección de sustancias por motivos legales que no contemplan la ampliación de análisis de las sustancias.

En el Perú, también, se incrementó el número de ciudades y se modificó la fecha de recolección de muestras, ejecutándose en diciembre.

La meta para la recolección de muestras, incautadas, de 27 ciudades de los cuatros países.

## 2.5 Resultados del muestreo en Bolivia, Colombia y Perú

En los tres países se presentaron dificultades, que impidieron que el cronograma de muestreo establecido.

En Bolivia, la toma de muestras se realizó en los meses de julio a diciembre.

En Colombia, inicialmente en coordinación con el Ministerio de Justicia y del Derecho se hicieron ajustes. Las dificultades que se presentaron en el proceso de recolección de muestras son:

- En el caso de las heroínas, se remitieron al laboratorio del Cuerpo Técnico de Investigación (CTI) cuatro muestras, lo que refleja la necesidad de establecer para el caso de las heroínas un mecanismo de muestreo diferente al de las incautaciones (por oportunidad), de manera que se asegure la representatividad de la realidad del consumo de estas sustancias en el país.

- En el caso de los alcaloides derivados de la coca, solamente llegaron al laboratorio del CTI 397, que equivalen aproximadamente al 73%, número de muestras suficientes para llevar a cabo el estudio de caracterización química.

Es de anotar que el muestreo programado para los meses de junio y julio, solamente se pudo realizar en los meses de septiembre y octubre. Igualmente se presentaron cambios en el muestreo en las ciudades programadas, pues la ciudad de Pamplona se cambió por la ciudad de Bucaramanga ya que en la primera no fueron remitidas las muestras al laboratorio, mientras que de la segunda, donde se ubica uno de los laboratorios más importantes del oriente del país, si se remitieron muestras para su correspondiente análisis.

En las ciudades de Ibagué y San Andrés, no fue posible efectuar un muestreo porque la recolección y remisión de muestras en estas ciudades es realizada por la Policía Nacional y posteriormente remitidas a los laboratorios de Medicina Legal y no a los laboratorios del CTI, siendo este último con el que se tenía el convenio para la remisión de muestras al laboratorio en Bogotá.

Las muestras de Cali se unieron con muestras incautadas por las autoridades en Palmira, en la medida que ésta última ciudad podría considerarse, para efectos del estudio, como una ciudad satélite.

En Perú, la selección de muestras se realizó de las sustancias incautadas, que se encontraban en los depósitos de la DIRANDRO, por lo cual se pudo ampliar la muestra de ciudades, ampliándose a nueve.

La Tabla 6 refleja la dinámica de muestreo llevada a cabo en las ciudades seleccionadas, presenta la distribución final de las muestras recolectadas.

**Tabla 6. Muestras recolectadas por ciudad**

Ciudades participantes	Cocaína	
	Programado	Ejecutado
1. La Paz	60	55
2. Cochabamba	60	57
3. Santa Cruz	60	60
4. Bogotá	90	99
5. Pamplona	25	
Bucaramanga		25
6. Manizales	25	10
7. Popayán	25	7
8. Medellín	60	46
9. Cali / Palmira	60	44
10. Barranquilla	50	49
11. Cúcuta	25	17
12. Santander de Quilichao	25	7

13. Pereira	25	25
14. Armenia	25	22
15. Sincelejo	25	19
16. San Andrés	25	
17. Ibagué	25	
18. Cartagena	35	3
Guayaquil	60	
Quito	60	
19. Lima	60	63
20. Ayacucho		
21. Callao		
22. Ica		
23. Piura		
24. Tingo María		
25. Pucallpa		
26. VRAEM		
27. Tarapoto		
	905	608

Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

En Colombia en el registro de cadena de custodia se dejó una observación que se tomó una sub-muestra de un gramo para ser sometida a análisis complementarios de caracterización.

## CAPITULO 3: Análisis de muestras, metodología analítica

Una vez recibidas las muestras en los laboratorios estas fueron codificadas:

- Bolivia, Laboratorio de la FELCN 01 hasta el 055 en La Paz, 01 hasta el 057 Cochabamba y 01 hasta el 060 Santa cruz
- Colombia en el Laboratorio de FGN del 001 a 373
- Perú, en el Laboratorio de la DIRANDRO del 01 hasta el 063

Luego fueron sometidas al siguiente procedimiento de análisis.

### 3.1 Análisis preliminares

Para determinar la forma en la cual está presente la cocaína se realizan algunas Pruebas de Identificación Preliminar Homologada:

- Determinación de pH
- Determinación de cloruros
- Prueba de Scott

### 3.2 Análisis Instrumental

La metodología instrumental utilizada en los análisis de caracterización química de las cocaínas se basa en la propuesta por la UNODC, sobre la que se realizaron ajustes de acuerdo con las características técnicas de los equipos para análisis instrumental (específicamente el tipo de detector) y de los materiales disponibles.

Los tres países lograron la consecución de las muestras provenientes de incautaciones locales de la modalidad de micro tráfico, demostrándose que sí es posible hacer estudios de investigación científica sobre muestras reales, lo que permite a los países desarrollar sus propias investigaciones de manera periódica.

Los tres países desarrollaron metodologías analíticas similares, a nivel de reacciones de color se realizaron las mismas pruebas que permitieran, entre otros, establecer la forma en la que se encontraba la cocaína, si en su forma básica o en forma de sal de clorhidrato.

En el análisis instrumental por cromatografía de gases, si bien no todos los países usaron los equipos donados por el Proyecto PRADICAN, se demostró que los resultados son comparables dado que se usaron metodologías de cuantificación reportadas en la literatura internacional, es decir usando los detectores de ionización de llama o detector de masas en modo SIM y cuantificando la cocaína mediante el método de curva de calibración con adición de estándar interno, que para este caso todos los países usaron tetracosano.

- Se pesó de 0,5 a 0,7 mg muestra en vial.

Caracterización química de drogas cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

- Se adicionó 1ml de solución de etanol con 50 mg/L de tetracosano.
- Se analizó por GC-MS-FID (dado que el equipo utilizado tiene doble detector, selectivo de masas y de ionización de llama, se programó el equipo para que en la misma inyección una vez eluya de la columna el eluyente se divide en el *splitter* del equipo, saliendo una parte para el espectrómetro de masas en modo SCAN (análisis cualitativo de la muestra y se determina los componentes que contiene) y la otra para el detector de ionización de llama (análisis cuantitativo de la muestra).

### 3.3 Cuantificación

Cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID). Método curva de calibración con estándar interno de tetracosano.

- Se preparó una curva de calibración con mínimo 6 puntos en el rango de 100 a 700 mg/L de cocaína.
- Se colocaron los viales con blancos, niveles de la curva y muestra(s) en el automuestreador.
- En el software del equipo se seleccionó el método de análisis y diligenciar la tabla de la secuencia de corrida.
- Se inició la corrida de la secuencia.
- Una vez finalizada la corrida de blancos y muestra(s), se procedió al análisis de los resultados.
- Se interpoló en la curva los datos cromatográficos de las muestra(s) a cuantificar.
- Se calculó el porcentaje de cocaína presente en la(s) muestra(s).

Se puede apreciar en la Tabla 8 como se usaron equipos de casas fabricantes diferentes, pero los programas de temperatura del horno son similares con pequeñas variaciones, usaron el mismo tipo de columna y todos emplearon el mismo método de cuantificación usando el mismo estándar interno y construyeron curva en rangos similares de concentración.

**Tabla 8. Condiciones técnicas del método cromatográfico, según país**

	Bolivia	Colombia	Perú
	Laboratorio de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN)	Laboratorio Fiscalía General de la Nación	Laboratorio Dirección Antidrogas de la Policía Nacional del Perú Oficina Criminalística)
<b>Equipo</b>	Cromatógrafo de gases	Cromatógrafo de gases	Cromatógrafo de gases
<b>Marca y Modelo</b>	KONIK HRGC 4000 B-GAS CHROMATOGRAPH – FID	AGILENT modelo 7890 con FID y Detector de Espectrometría de Masas modelo 5975C	AGILENT modelo 7890 con FID y Detector de Espectrometría de Masas modelo 5975C
<b>Detector empleado</b>	DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (FID)	Espectrómetro de Masas – FID	Espectrómetro de Masas

<b>Columna</b>	DIMENSIONES DE COLUMNA: Zebtron ZB-5MSi 30 mL x 0,25 mm ID x 0,25 µm df LIQUID PHASE: 5% Phenyl - 95% Dimethylpolysiloxane	Agilent 19091S-433: 001 HP-5MS 5% Phenyl Methyl Silox 30 m x 250 µm x 0.25 µm	AGILENT 19091S-433HP-5MS, 30m x 250µm x 0,25µm
<b>Programa de temperatura del horno</b>	180 °C x 1 min @ 15 °C/min hasta 230 °C x 4 min @ 30 °C/min hasta 300 °C por 5 min	180 °C x 0 min @ 15 °C/min hasta 230 °C x 0 min @ 30 °C/min hasta 310 °C por 5 min	180°C x 1 minuto, 15°C/minuto hasta 230°C x 5 minutos, 30°C/minuto hasta 300°C x 4 minutos
<b>Rango de concentraciones de la curva</b>	80 a 450 mg/L cocaína	100 a 700 mg/L cocaína	200 a 800 mg/L cocaína
<b>Estándar interno usado</b>	Tetracosano	Tetracosano	Tetracosano

Fuente: A. Reyes Informe de trabajo laboratorio FELCN, Bolivia, diciembre 2012; W. Garzón. Informe de trabajo Colombia, enero 2013; y L. Jaime Informe de trabajo, laboratorio DIRANDRO, Perú, febrero 2013.



## CAPITULO 5: Resultados

### 5.1 Determinación de la forma de cocaína

Con los análisis preliminares para cada una de las muestras se logró establecer si la cocaína se presentaba en forma de base o de clorhidrato.

- La cocaína base tiene pH básico y es insoluble en agua y da resultado negativo a la prueba de cloruros;
- la cocaína clorhidrato presenta pH ácido, es soluble en agua y da resultado positivo a la prueba de cloruros.

De acuerdo con estos análisis iniciales de las 608 muestras estudiadas 393 presentaron pH básico y dieron negativa la prueba de cloruros, clasificándolas como Cocaína Base y 215 presentaron pH ácido y dieron positiva la prueba de cloruros clasificándolas como cocaína clorhidrato.

### 5.2 Análisis cualitativo

**Tabla 9. Comparativo de los resultados cualitativos**

	Bolivia	Colombia	Perú
No. Muestras estudiadas	172 (101 cuantificadas)	373	63
% Muestras en forma de base	66,4	63,0	55,6
% Muestras en forma de clorhidrato	33,6	37,0	44,4
No. Ciudades / zonas muestreadas	3 departamentos	13 ciudades	9 (8 departamentos y 1 Provincia)
No. de adulterantes detectados	3	7	4
Adulterantes detectados	Fenacetina Lidocaina Manitol	Cafeína Fenacetina Lidocaina Levamisol Aminopirina Hidroxicina Diltiazem	Cafeína Fenacetina Lidocaina Orfenadrina
Impurezas alcaloidales detectados	No realizado	Cis-cinnamoilcocaína Trans-cinnamoilcocaína Norcocaína Tropacocaína	Cis-cinnamoilcocaína Trans-cinnamoilcocaína

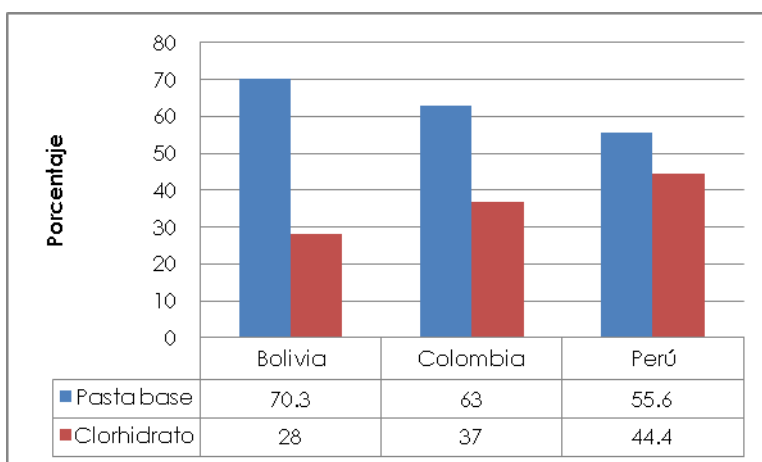
Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

En el análisis cualitativo se logró el análisis de un total de 608 muestras de cocaína entre los tres países, lo que resulta ser un número superior al programado dentro del proyecto.

De esta tabla se observa como para los tres países predomina la cocaína en su forma básica, aunque también se presenta un numero representativo de clorhidratos, lo que indica que en los países además de base se comercializa el clorhidrato, del que se suponía solo estaba destinado a los mercados internacionales.

En total fueron obtenidas muestras de 27 ciudades (19), departamentos (8) y provincia (1), lo que indica que los resultados obtenidos incluyeron zonas de producción y comercialización de las cocaínas en cada país.

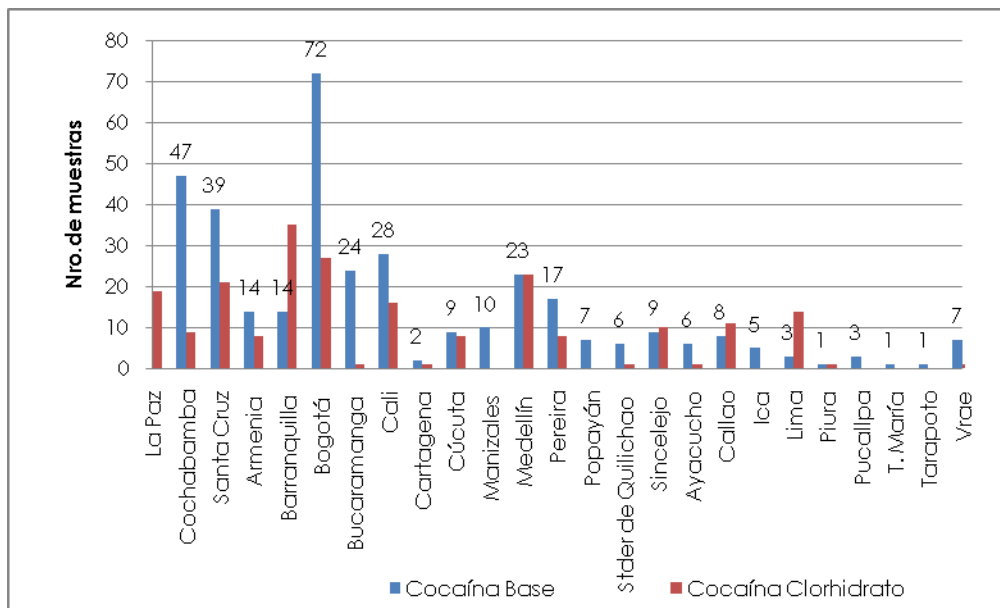
**Gráfico 1. Distribución porcentual de la forma de la cocaína según país**



Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

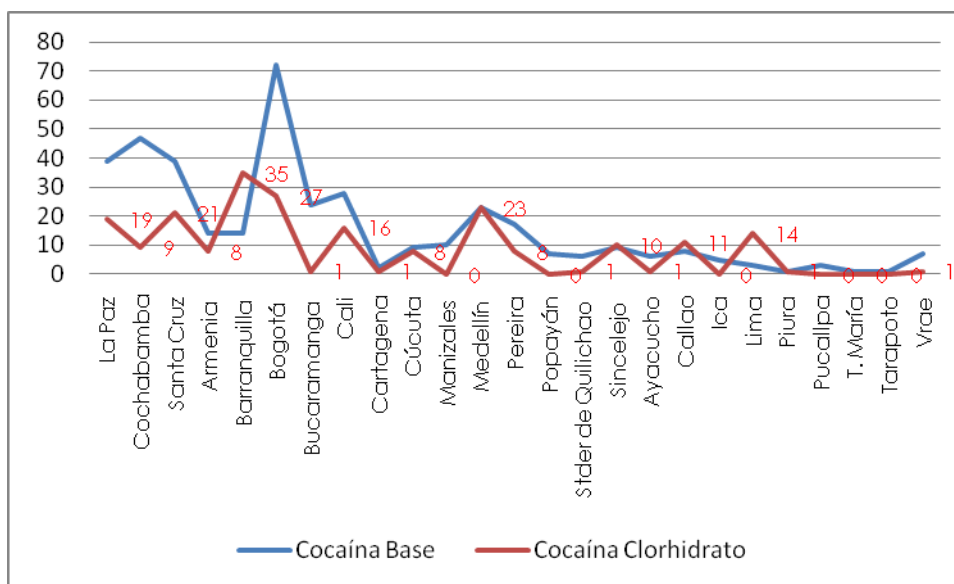
A continuación se realiza el análisis por ciudad de acuerdo a la forma en que se encuentra el alcaloide, se aprecia como para la mayoría de las ciudades predomina la forma básica de la cocaína, a excepción de las ciudades de Barranquilla y Santa Cruz donde la mayoría de las muestras están en forma de sal de clorhidrato. Para ciudades como Medellín y Sincelejo la distribución es homogénea entre base y clorhidrato mientras que en Bogotá es predominante la forma básica. En la ciudad de La Paz existe un 50% de diferencia entre la forma básica de la cocaína en relación al clorhidrato.

**Gráfico 2. Forma de la Cocaína en las 27 ciudades andinas**



Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

**Gráfico 3. Forma de la Cocaína en las 27 ciudades andinas**



Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

### 5.3 Determinación de adulterantes

Con relación a la dinámica de los adulterantes en los países, se evidencia como la cafeína, fenacetina y lidocaína son los más comunes.

- Para el caso de Bolivia el hecho no haber empleado un detector de masas no permitió obtener resultados de mayor cantidad de adulterantes.
- Para el caso de Colombia resulta de interés como si bien la cafeína es la más empleada se presenta un alto porcentaje de muestras con la presencia de levamisol, medicamento de uso veterinario de uso prohibido en humanos; que sin embargo es empleado como adulterante, esta situación se presenta en otros países consumidores como Estados Unidos y Canadá.
- En Perú resulta de interés el reporte de la orfenadrina, un relajante muscular, empleado como adulterante de la cocaína, sin que se tenga reporte de su uso como tal en otros países.

La determinación se realizó por cromatografía de gases con detector selectivo de masas. En las muestras estudiadas se detectó la presencia de ocho adulterantes principales (Cafeína, Fenacetina, Lidocaína, en ambos países, Aminopirina, Levamisol, Diltiazem, Hidroxicina sólo en Colombia y Ornafedrina sólo en Perú). De estos los más comunes usados en las ciudades estudiadas son: Cafeína (76,7%), Fenacetina (52,8%), Levamisol (21,7%) y Lidocaína (15,5%). El resumen de los resultados se presenta en el Gráfico 4.

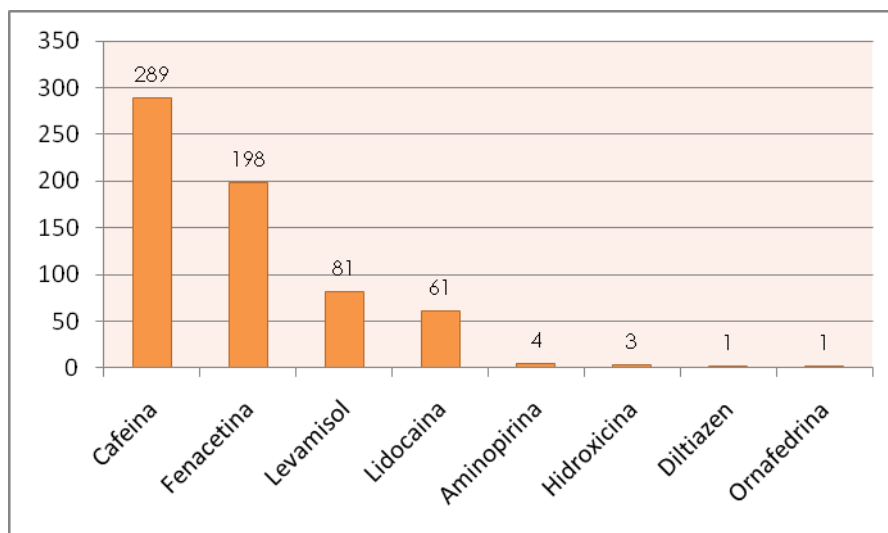
El adulterante más usado en Colombia es la cafeína, seguido de fenacetina y lidocaína, en cuarto lugar aparece el levamisol, el cual es un medicamento de uso veterinario.

Las muestras de Perú se encontró Cafeína en tres muestras (dos de Lima y una de Callao), Fenacetina en una muestra de Tarapoto, Lidocaína: en 3 muestras (dos de Callao y una de Lima) y Orfenadrina en una muestra de Callao.

Es de resaltar el reporte de la Orfenadrina, dado que no se tiene reporte a nivel internacional de este tipo de medicamento, por lo tanto se debe hacer seguimiento si su uso es constante en Perú.

La dinámica del uso de estos adulterantes está acorde a lo reportado a nivel internacional como adulterantes de la cocaína a excepción de la Ornafedrina.

**Gráfico 4. Aparición de adulterantes en las muestras de Colombia y Perú**



Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

A continuación se analiza el número de adulterantes presentes en cada muestra, observándose que en 28 muestras (7,5%) no se detectó la presencia de adulterantes, mientras que en 132 muestras (35,4%) contienen un adulterante y en 147 (39,4%) presentan dos agentes adulterantes.

#### 5.4 Determinación de impurezas alcaloidales

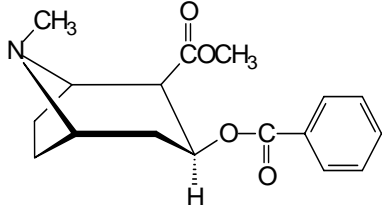
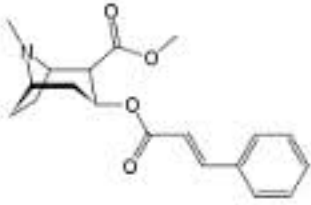
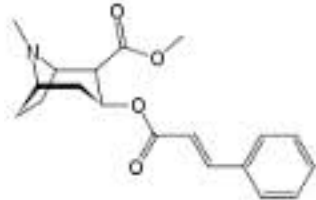
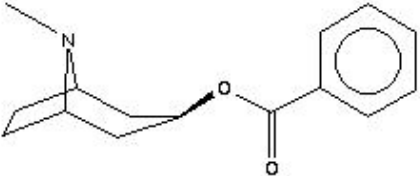
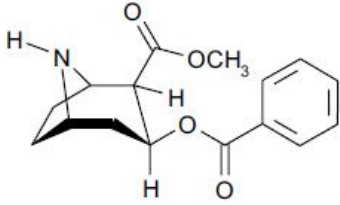
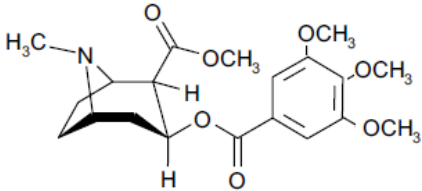
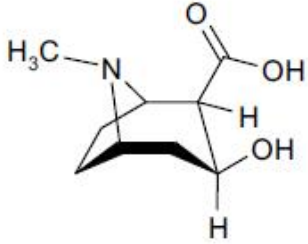
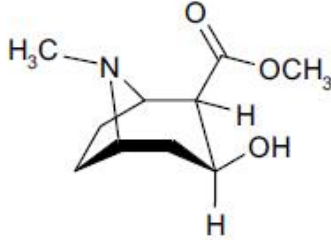
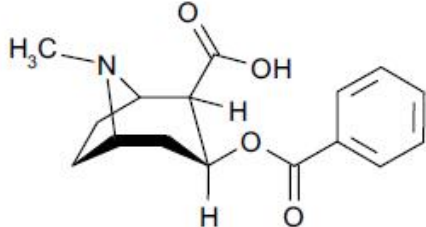
Respecto a la determinación de las impurezas alcaloidales presentes en las muestras, solo Colombia y Perú reportaron resultados. Los dos países detectaron Cis y trans-cinnamoilcocaína, los dos alcaloides más comunes junto a la cocaína, que son co-extraídos desde la hoja.

En el proceso de extracción de la cocaína a partir de la hoja, en el proceso de oxidación de la cocaína base, empleando un agente oxidante, siendo el más común el permanganato de potasio, éste destruye estos dos alcaloides sin afectar a la cocaína. La presencia de estos dos alcaloides es un indicativo que son muestras que no han sido sometidas a este proceso, lo cual se corrobora con el hecho de la predominancia de la cocaína en forma de base. Para Colombia se reportan dos alcaloides adicionales, tropacocaína y norcocaína, éste último se forma por oxidación excesiva de la cocaína.

A nivel internacional se reportan ocho alcaloides como impurezas que se presentan en mayor cantidad los cuales son: Cis y Trans Cinnamoilcocaína, Tropacocaína, Norcocaína, 3,4,5-Trimetoxicocaína, Ecgonina, Metilecgonina, y Benzoilecgonina. El Gráfico 5 presenta las estructuras químicas de la cocaína y de estos ocho alcaloides.

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

Gráfico 5. Estructuras Químicas de los Alcaloides

<p><b>Cocaína</b></p>	<p><b>Cis-Cinnamoilcocaína</b></p>
	
<p><b>Trans-Cinnamoilcocaína</b></p>	<p><b>Tropacocaína</b></p>
	
<p><b>Norcocaína</b></p>	<p><b>3,4,5-Trimetoxicocaína</b></p>
	
<p><b>Ecgonina</b></p>	<p><b>Metilecgonina</b></p>
	
<p><b>Benzoilecgonina</b></p>	
	

La detección de las impurezas alcaloidales: tropacocaína, cis y trans cinnamoilcocaína y norcocaína, algunos de estos alcaloides son nativos de la hoja de coca y para el caso de la

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

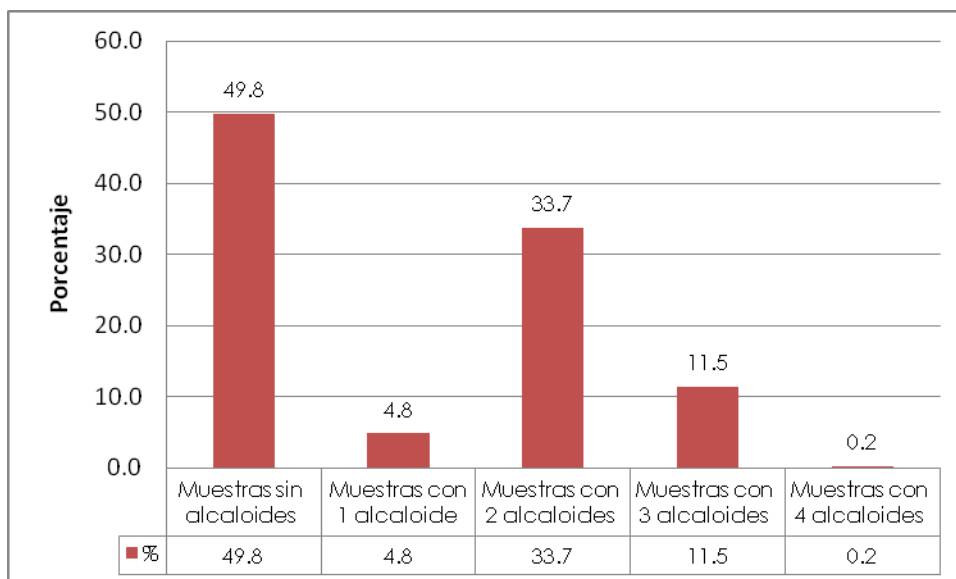
norcocaina se forma durante la oxidación de la cocaína con permanganato de potasio. En el Gráfico 6 se presentan los resultados de la determinación de estos alcaloides.

En casi el 50% de las muestras estudiadas no se detectó la presencia alcaloides. El 34% con dos alcaloides cis y trans cinnamoilcocaína.

Particularmente, en las ciudades de Colombia se encontró que en el 50% de las muestras estudiadas se detectó la presencia de cis y trans cinnamoilcocaína. En cuatro muestras se detectó solo la presencia de norcocaina. En el 44,2% de las muestras no se detectaron alcaloides diferentes a la cocaína. En 21 muestras (5,6%) además de la cocaína se detectó un alcaloide y para la mayoría de las muestras fue la tropacocaína.

En el caso de Perú sólo en 11 muestras se encontraron cis y trans cinnamoilcocaína.

**Gráfico 6. Número de alcaloides en las muestras de las ciudades de Colombia y Perú**



Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

### 5.5 Determinación de la pureza de la cocaína

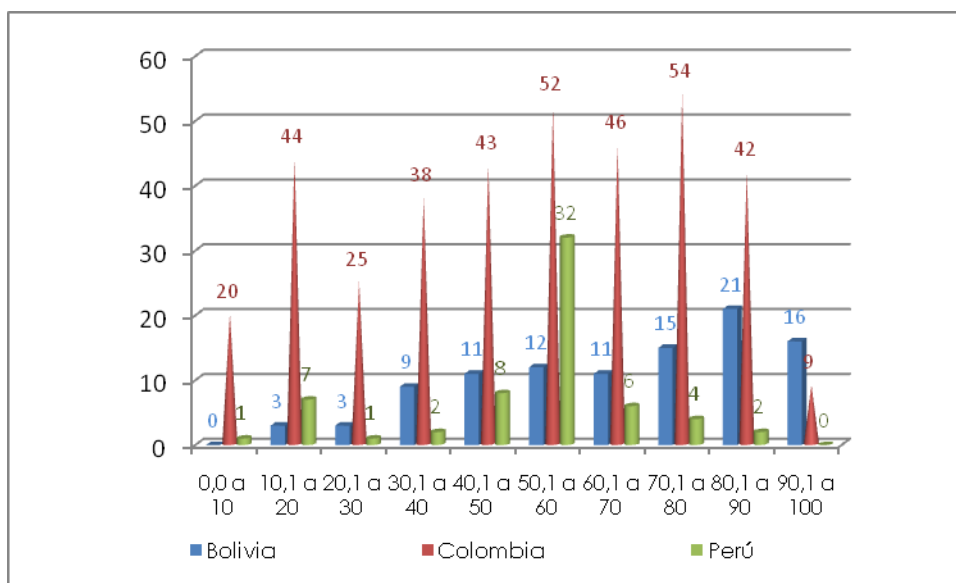
La determinación de la pureza de cocaína se realizó mediante el método de curva de calibración con estándar interno de tetracosano y se expresa como cocaína en forma de base libre. Debido a que se encontraron valores de pureza tanto bajos como altos, éstos se analizaron en grupos de diez en diez con el fin de facilitar el proceso de análisis.

En el Gráfico 7 se presenta esta distribución en barras, de la pureza, agrupada entre base y clorhidrato, observándose, entre otros, que el 60% de las muestras presentan una pureza mayor al 50,1% y el restante 40% una pureza menor al 50%. Cerca a una de cada cinco

presenta una pureza entre el 50,1% y 60,0% y una de cada seis presenta una pureza por debajo del 20%. En los extremos se encontró que sólo el 4,7% presenta una pureza entre el 90,1% y el 100% y el 3,9% una pureza entre 0,0 y el 10%.

Es decir, que la distribución de pureza no es la misma de acuerdo con la forma (pH) de la cocaína.

**Gráfico 7. Porcentaje de pureza de la cocaína en la muestra estudiada**

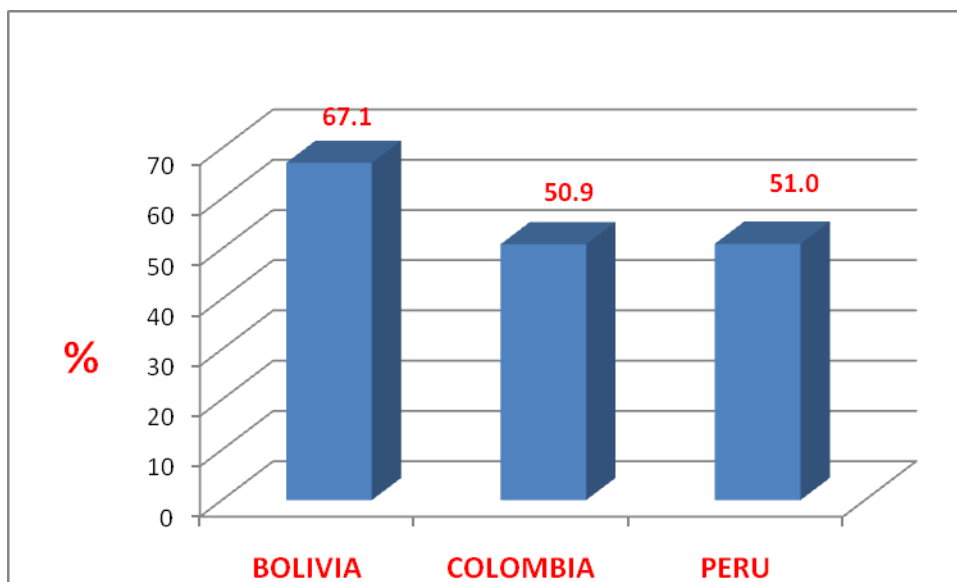


Fuente: Informe de caracterización en tres ciudades de Bolivia, 2012; Informe de caracterización en 13 ciudades de Colombia, 2012 e Informe de Caracterización en nueve ciudades de Perú, 2012. 2013

En el Gráfico 8 se presentan los promedios de pureza de la cocaína para todas las muestras para cada país, encontrándose que en promedio Bolivia presenta una mayor pureza seguida de Perú y Colombia, es de resaltar como los promedios están por encima el 50% de pureza, lo que demuestra que las cocaínas que se comercializan en el microtráfico en las ciudades estudiadas predominan las purezas altas en cocaína.



Gráfico 8. Promedio de Pureza por País (%)



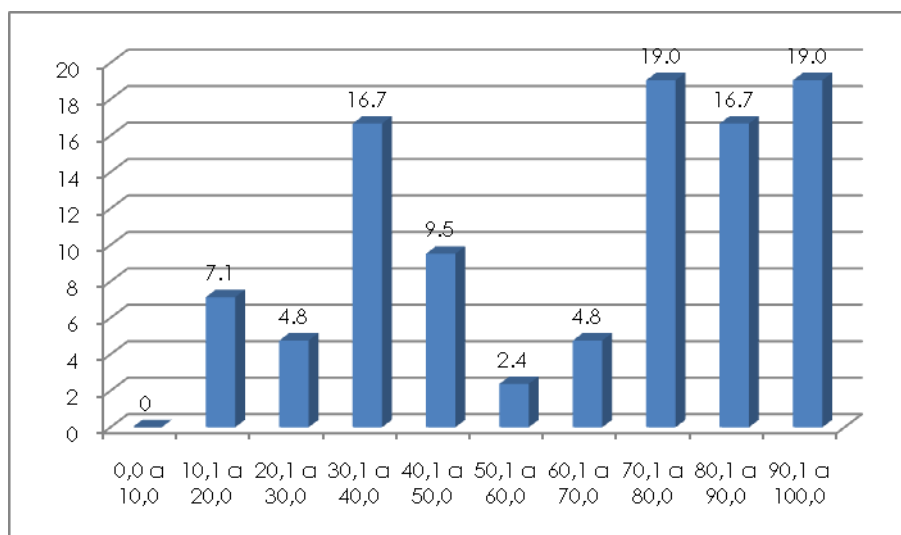
### 5.6 Análisis de la pureza por ciudad

A continuación se detalla las características de la pureza en las muestras 27 ciudades estudiadas.

- **Ciudad de La Paz**

En La Paz, de 42 muestras, en más de la mitad predomina la cocaína con pureza superior al 70%; 19 muestras presentan una pureza entre el 10 y 70%. El mismo número de muestras (7) presenten entre el 30 y 40% de pureza y entre el 80 y 90%. (Tabla 10 y Gráfico 7).

**Gráfica 7. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, La Paz**



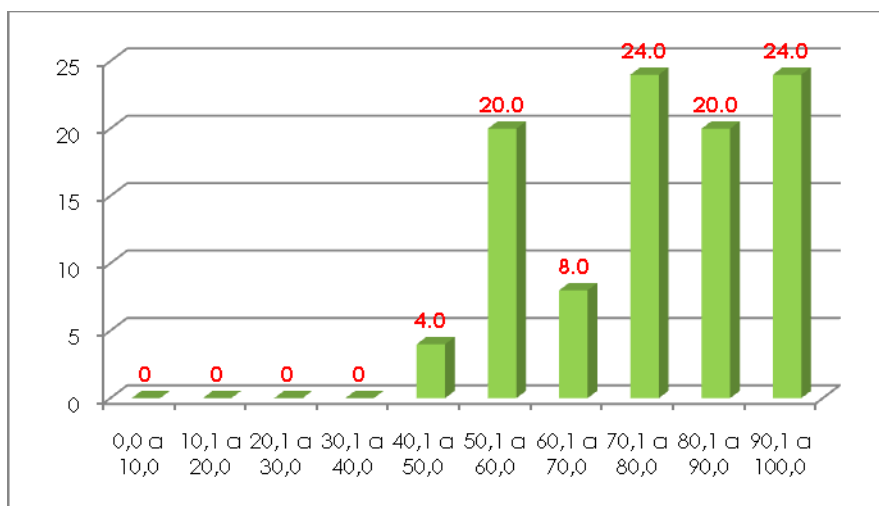
Fuente: Centro de Investigación Científica de Toxicología y Sustancias Controladas de la FELCN. Informe, enero 2013

- **Ciudad de Cochabamba**

En la ciudad de Cochabamba la pureza de las muestras está por encima del 40%, predominando purezas superiores al 70%.

El 32% de las muestras presentan pureza entre el 40 y el 70%, otro 68% presenta una pureza entre el 70 y el 100%, sólo el 4% tiene presente una pureza entre el 40 y 50% (Gráfico 8).

**Gráfico 8. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, Cochabamba**

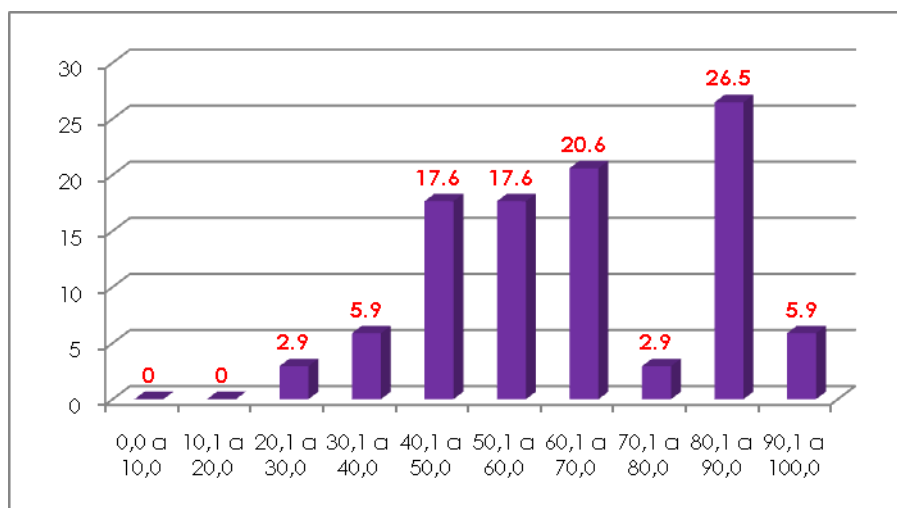


Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

- **Ciudad de Santa Cruz**

Los hallazgos en Santa Cruz manifiestan que el 26% de las muestras presentan una pureza entre el 20 y el 50%, el restante 74% de las muestras presenta una pureza entre el 50 y 100%. Cerca del 50% de las muestras presentan una pureza entre el 40 y 70%. No se presentan muestras con pureza menor al 20% y solo 3 muestras presentan purezas entre el 20 y 40%.

**Gráfico 9. Pureza de cocaína hallada en las muestras, según rango en porcentaje, Santa Cruz**

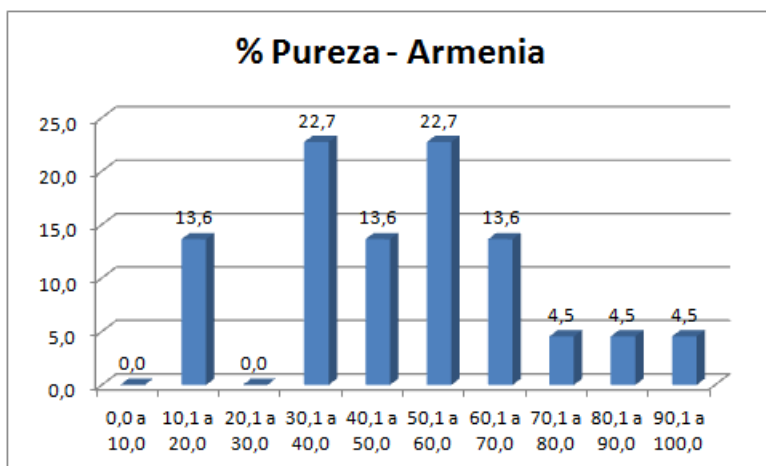


Fuente: Centro de Investigación Científica de Toxicología y Sustancias Controladas de la FELCN. Informe, enero 2013

**Armenia:** En la ciudad de Armenia se analizaron 22 muestras de cocaína y 10 muestras de heroína<sup>8</sup>. Los resultados de los análisis correspondientes indican que en esta ciudad cerca del 45% de la cocaína incautada presenta purezas que oscilan entre el 40% y 60%, lo que determina una cocaína de pureza considerada alta. Es de anotar que en esta ciudad la mayor parte de las muestras corresponden a bases de cocaína (63%), mientras que el 36% restante corresponde a clorhidrato.

<sup>8</sup> Las muestras de heroínas incautadas y remitidas no se encuentran dentro del presente informe debido a que no fueron suficientes para establecer el montaje de la técnica. Se espera en un estudio a corto plazo llevar a cabo este tipo de análisis.

Gráfico 10. Pureza por rangos, ciudad Armenia



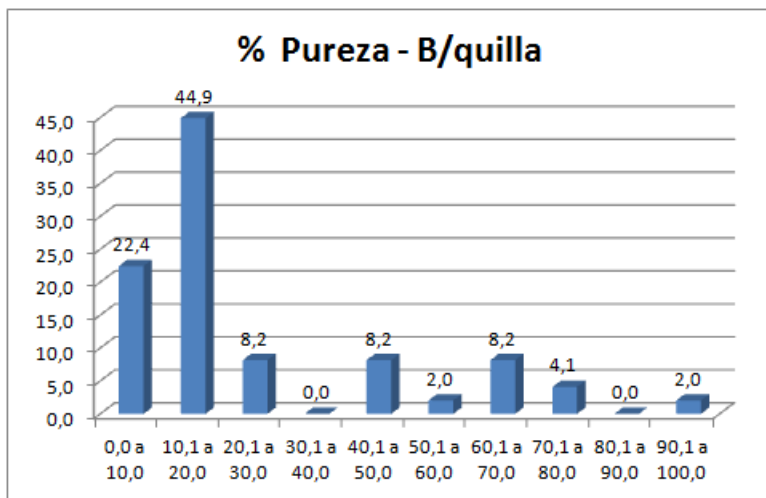
Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

Un 15% de las cocaínas analizadas para esta ciudad se encuentran en el rango del 70% a 80%, lo que indica que se trata de cocaína de alta pureza; sin embargo, esto no quiere decir que estas muestras sean menos dañinas que las muestras de menos pureza, pues no está relacionada con el tipo de adulterante que presenta.

**Barranquilla:** en esta ciudad se analizaron 39 muestras de cocaínas, las cuales se distribuyeron en 14 muestras de base de cocaína y 35 muestras de clorhidrato de cocaína. Sin embargo, a diferencia de la mayoría de las ciudades las muestras de Barranquilla presentan purezas relativamente bajas (las más bajas de las 13 ciudades estudiadas), puesto que la pureza de 75% de las muestras no llega al 20%, siendo que el 45 % se encuentra entre 10% y 20%, lo que indica que en esta ciudad las cocaínas se encuentran altamente adulteradas, ya sea por diluyentes o por adulterantes activos.

Es posible, pero no concluyente que la calidad de las cocaínas en esta ciudad esté relacionada con la distancia a los centros de producción. Esta es una hipótesis que inicialmente no se contempló dentro del estudio, pero que podría tenerse en cuenta para estudios posteriores. En esta ciudad la mayor parte de las cocaínas incautadas corresponden a clorhidrato de cocaína y no a base de cocaína, como se presenta en las ciudades cercanas a los centros de producción.

Gráfico 11. Pureza por Rangos, ciudad Barranquilla



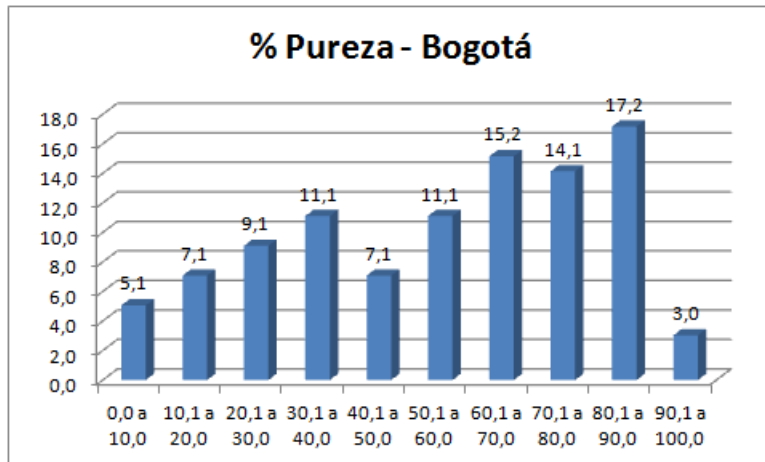
Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

**Bogotá:** se recolectaron 90 muestras de las cuales 72 (correspondientes al 73%) fueron bases de cocaína, mientras que 27 (27.3%) corresponden a cocaínas clorhidrato.

Aproximadamente el 47% de las muestras se encuentran en el rango de pureza del 70% al 90%, lo que indica que en Bogotá se comercializan cocaína de alta pureza. El 38% de las muestras de esta ciudad se ubicaron en una pureza entre 30% y 60%.

Al igual que en las demás ciudades no se puede concluir que la pureza de la cocaína sea directamente proporcional a su inocuidad, en relación con la cantidad de adulterante que puedan contener, en la medida que es la característica propia del adulterante, así como el carácter de acidez de la cocaína los factores que estarían determinando los efectos negativos sobre el organismo del consumidor.

Gráfico 12. Pureza por rangos, ciudad Bogotá



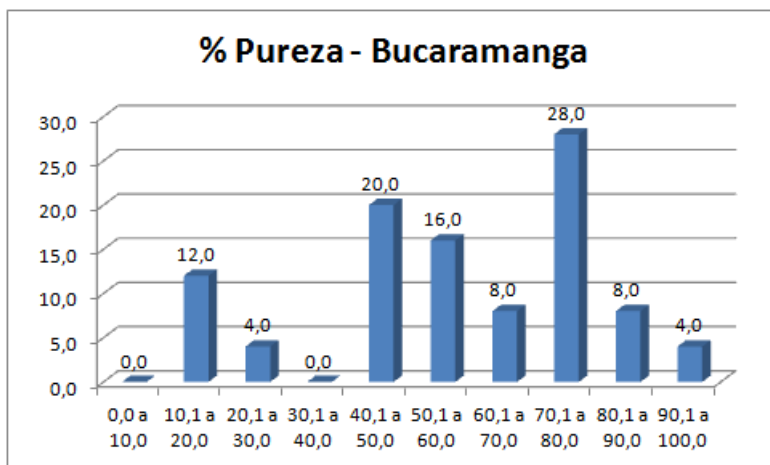
Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

**Bucaramanga:** esta ciudad entró en el muestreo reemplazando a la ciudad de Pamplona, donde no fue posible hacer un muestreo representativo. El total de muestras remitidas al laboratorio para su análisis fue de 25, de las cuales solamente una muestra dio positivo para cocaína clorhidrato, lo que podría indicar que en esta ciudad se consume casi que exclusivamente la forma básica de la droga. Claro está que esta afirmación es bastante cuestionable debido a que el muestreo realizado no cumple con los requisitos necesarios para que los resultados puedan ser concluyentes de toda la población; sin embargo, si dan una percepción bastante cercana a lo que podría estar sucediendo respecto al tráfico de este tipo de drogas.

De acuerdo con los resultados podemos concluir que el 72% de las muestras analizadas correspondientes a esta ciudad se encuentran en un rango de pureza que oscila entre el 40% y 70%, lo que indica que se comercializa una cocaína de alta pureza. Es determinante que un 28% de las muestras se hallan en el rango del 70% al 80% de pureza.

De las 25 muestras analizadas en la ciudad de Bucaramanga se encontró que 23 contenían cafeína, siendo éste el adulterante más frecuente, seguido de la fenacetina encontrada en 20 muestras y de la lidocaína en tres muestras. No se encontraron muestras rendidas con diltiazem o hidroxicina, pero sí dos muestras con levamisol y una con aminopirina. Es interesante anotar que 20 muestras contenían cis-cinamoilcocaína lo que indica que son bases de cocaína poco o nada oxidadas con permanganato de potasio.

Gráfico 13. Pureza por rangos, ciudad Bucaramanga

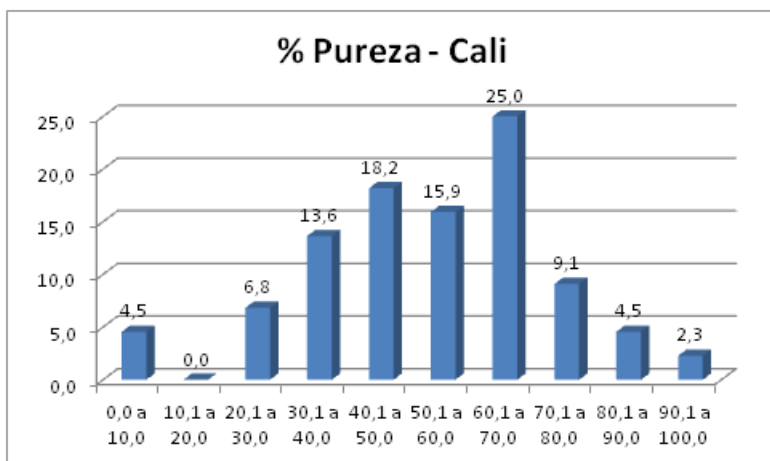


Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

Si se tiene en cuenta que el bazuco oscila en una pureza entre 10% y 10%, se podría inferir que en esta ciudad se está consumiendo base de cocaína de pureza relativamente alta; es decir, bases poco cortadas con adulterantes. Sin embargo esta inferencia no indica que se trate de sustancias menos nocivas que las más adulteradas, pues como se afirmó anteriormente, la nocividad de la droga depende del carácter básico y del tipo de adulterante que se esté utilizando en su proceso de corte.

**Cali:** se recolectó un total de 44 muestras de cocaína de las 60 programadas inicialmente. Del total de muestras analizadas se logró determinar que el 63.6% correspondiente a 28 muestras presentaban carácter básico (cocaínas base) y que el 36.4% correspondían a 16 muestras de cocaínas con carácter ácido (clorhidratos de cocaína). Realizados los análisis cuantitativos se pudo determinar que el 68.2% de las muestras presentaban un rango de pureza que osciló entre el 40% y 80%, siendo el grupo más representativo el rango del 60% al 70% de pureza, que correspondió al 25% del total de las muestras analizadas. Al igual que en la mayoría de las ciudades la forma de consumo más común de la cocaína es la forma básica (bases y bazuco), la cual es también la más adictiva y degenerativa.

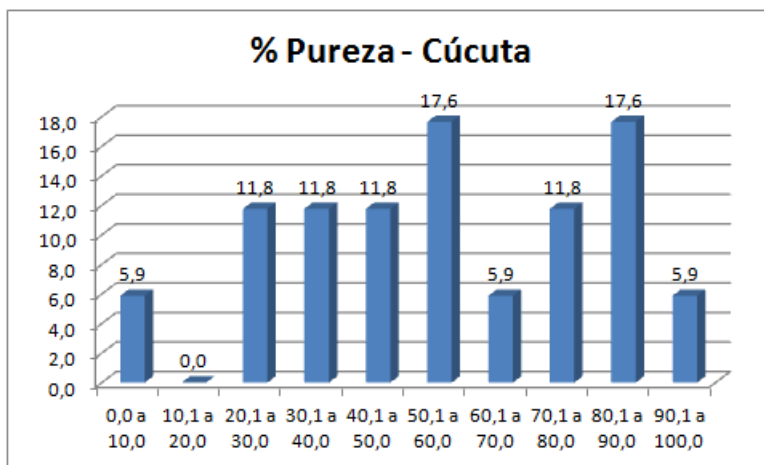
**Gráfico 14. Pureza por rangos, ciudad Cali**



Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

**Cúcuta:** se encontró que las muestras incautadas y remitidas para el análisis se encontraban más parejas que en las otras ciudades; el 35% se hallaron en un rango de pureza que osciló entre el 20% y 50%, mientras que un 18% se hallaba en el rango de 60% a 70%. Es interesante anotar que el 29% de las muestras se encontraban en un rango bastante superior de pureza, puesto que oscilaban entre el 80% y 90% de pureza. En esta ciudad las muestras incautadas también presentaban regularidad en cuanto al carácter, pues aproximadamente la mitad eran de carácter básico y la otra mitad de carácter ácido (cocaínas clorhidrato).

**Gráfico 15. Pureza por Rangos, ciudad Cúcuta**



Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

En las 17 muestras analizadas para la ciudad de Cúcuta se encontró que en 13 de ellas se había utilizado la fenacetina, en 8 la cafeína, en cuatro el levamisol y en tres la hidroxicina. De las impurezas alcaloidales se determinó la presencia de tropacocaína en 8 muestras y de cis-cinamoilcocaína se encontró en 10 muestras. De lo anterior se puede concluir que aproximadamente el 60% de las muestras no estaban oxidadas con permanganato de potasio, por lo tanto se trataba de bases sin refinar. Es de anotar que el diltiazem tampoco se

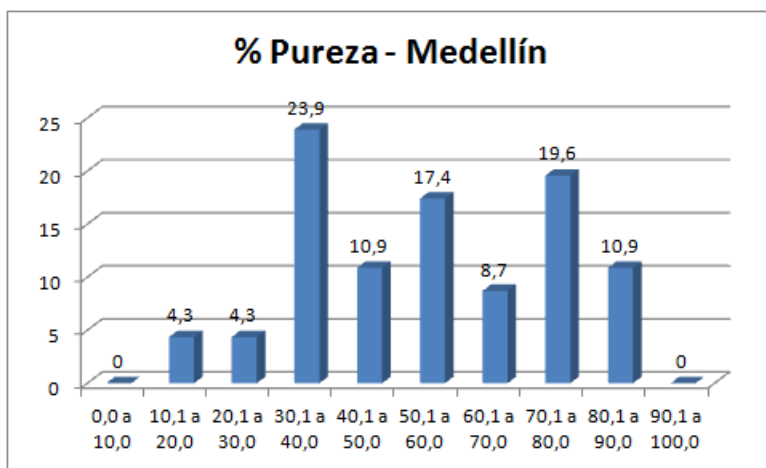


encontró en estas muestras, lo que podría indicar que esta sustancia poco se está utilizando en los procesos de corte.

**Medellín:** La mayor parte de las muestras incautadas en la ciudad de Medellín se encuentran en el rango de pureza que oscila entre el 30% y 40%; sin embargo un 20% se halla entre 70% y 80%, lo que indica, como en la mayoría de las demás ciudades a excepción de Barranquilla que la cocaína que se incauta a los consumidores es de alta pureza, lo que no necesariamente quiere decir que se trate de alcaloide menos nocivo que el de menor pureza, pues la nocividad estaría relacionada con la cantidad y calidad (clase) de adulterantes que se estén utilizando para adulterarla. Del total de muestras incautadas en la ciudad de Medellín el 50% correspondió a bases y el otro 50% a clorhidratos de cocaína.

La proporción de uso de sustancias de corte con efectos farmacológicos y fisiológicos en la ciudad de Medellín se presentó de la siguiente forma: 42 de las 46 sustancias muestreadas, correspondiente al 92% contenían cafeína, el 44% de las muestras correspondiente a 20 estaban adulteradas con fenacetina, 18 muestras (40%) contenían levamisol y una muestra presentaba diltiazem. Respecto de las impurezas alcaloidales se encontró la presencia de cis-cinamoilcocaína en 23 muestras (50%) y de tropacocaína en 10 muestras (22%).

**Gráfico 16. Pureza por rangos, ciudad Medellín**



Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

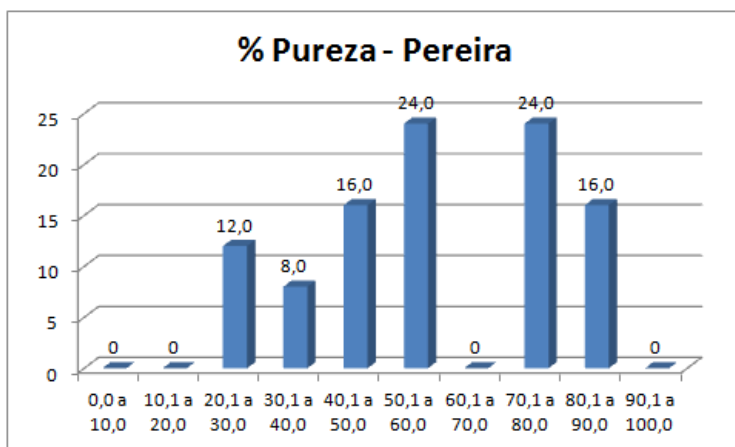
**Pereira:** en esta ciudad se recolectó el doble de muestras de cocaínas bases frente a las cocaínas clorhidrato, pues fueron remitidas al laboratorio 17 muestras de base (PBC, BC o Bazuco) y solamente 8 muestras de clorhidrato de cocaína que representaron el 32% de las muestras. Se determinó la presencia de dos grupos, cada uno con el 24% de las muestras oscilaban entre 50% y 60% de pureza, el primero y 70% a 80% el segundo.

No se encontraron muestras que tuvieran purezas oscilando entre el 60% y 70%, sin embargo, sí se determinó que un 16% de las muestras estaban en el rango de 80% a 90%. Estos

resultados muestran que en esta ciudad también se trafica y, seguramente, se está consumiendo una cocaína con alta pureza en contenido de principio activo.

No se encontraron cocaína que estuvieran en el rango de pureza de 1% a 20%, que es el rango donde frecuentemente se encuentran los bazucos, por lo que podría inferirse que se está consumiendo cocaína base o seguramente bazuco de muy buena calidad, lo que implicaría en cierta forma reconsiderar las características que siempre se la han atribuido a esta sustancia.

Gráfico 17. Pureza por rangos, ciudad Pereira



Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

**Popayán y Santander de Quilichao (Cauca):** estas ciudades, representaron en cierta forma una sorpresa en los resultados ya que presentaron el mayor porcentaje de muestras incautadas con la más alta calidad (refiriéndose estrictamente a la pureza en relación con el contenido de principio activo). En el 42% de las muestras se determinó una pureza que osciló entre el 70% y 80%, y un 29% entre 80% y 90% de pureza; esto implica que el 72% de las muestras incautadas en las ciudades de Popayán y Santander de Quilichao se halló en un rango de pureza del 80% al 90%. Pero más interesante aún fue el hecho de que en estas ciudades no fueron incautadas muestras de bazuco, pues no se encontraron rangos de 1% a 50% de pureza (donde esperaríamos ubicar a los bazucos).

Este resultado podría indicar que la mayor parte de la cocaína que se consume en esta ciudad universitaria (Popayán), así como en Santander de Quilichao, es cocaína base de alta pureza, pues los resultados mostraron que no fueron incautadas muestras de clorhidrato de cocaína.

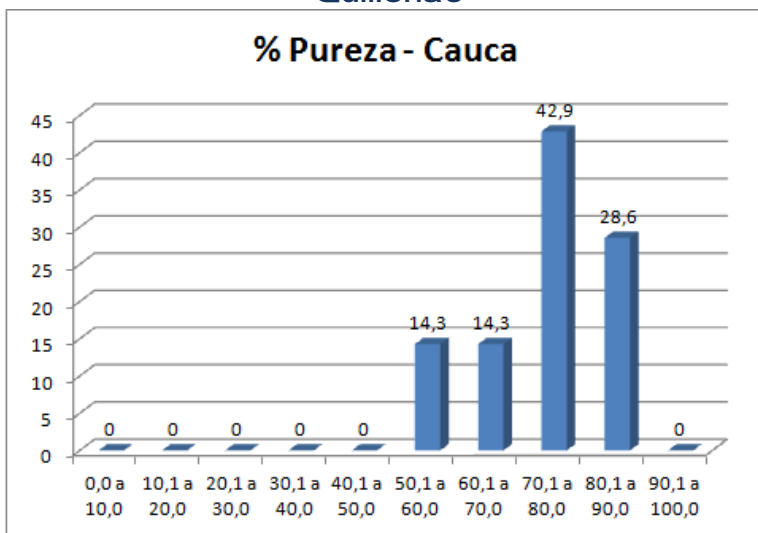
En la propuesta inicial del trabajo de caracterización se había establecido la necesidad de realizar en Santander de Quilichao un muestreo de heroínas, teniendo en cuenta que esta ciudad ha reportado en los últimos años una problemática creciente frente al consumo de este alcaloide; sin embargo, no fue posible llevar a cabo un muestreo medianamente representativo de opiáceos, debido especialmente a la dinámica de la comercialización de la droga, la cual dificulta sobremanera que las autoridades logren llevar a cabo incautaciones frecuentes. En el mismo sentido, se observa que las dosis que se comercializan en el mercado del menudeo son muy pequeñas, la mayoría de las veces menores a 1 gr, hecho que dificulta remitir contra-muestras para los análisis de caracterización química.

Estos resultados definitivamente deben considerar la posibilidad de llevar a cabo estudios de caracterización que se apoyen sobre técnicas de muestreo diferentes a la de oportunidad, referida a las incautaciones de las sustancias.

De las siete muestras que fueron recogidas en la ciudad de Popayán se encontró en cuatro de ellas fenacetina y cafeína (2 y 2) y en solamente una levamisol, lo que podría indicar que en esta ciudad las cocaína están poco adulteradas, posiblemente en razón a que se encuentra cerca de lugares de producción. Las siete muestras analizadas indicaron la presencia de cis-cinamoilcocaína y una de tropacocaína, lo que indica que no fueron oxidadas con permanganato de potas (pastas básicas) o estaban poco oxidadas. Es posible que esta segunda opción sea más apropiada en razón a que la concentración de alcaloide es bastante alta.

En relación con las muestras procedentes de Santander de Quilichao, podríamos concluir que son las más puras de todas las muestreadas en las 13 ciudades, colombianas, pues solamente en dos se encontraron adulterantes –en una fenacetina y en la otra levamisol, lo que podría ser un indicador de su procedencia de un lugar de producción cercano. Existe cierta homogeneidad en relación con las muestras provenientes de Popayán. En relación con las impurezas alcaloidales se determinó que en dos había presencia de tropacocaína, dos cis-cinamoilcocaína y tres, tras- cinamoilcocaína.

**Gráfico 18. Pureza por rangos, ciudades de Popayán y Santander de Quilichao**



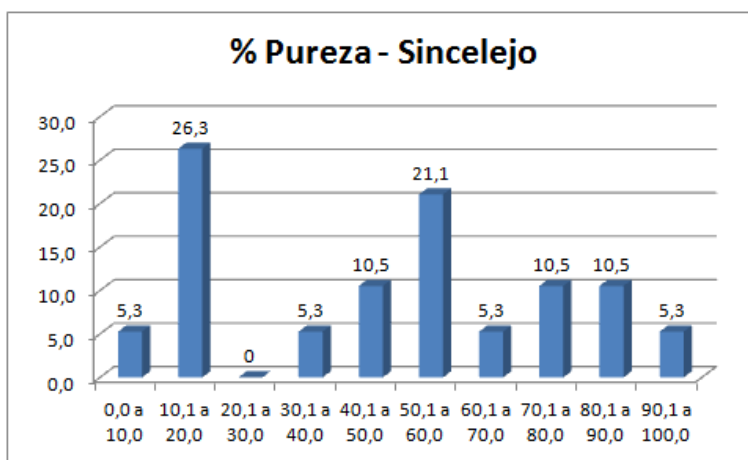
Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

**Sincelejo:** en la ciudad de Sincelejo al igual que en la ciudad de Barranquilla se observa que la calidad, referida a la pureza del alcaloide, es bastante baja si se compara con las demás ciudades muestreadas. Este resultado en cierta forma refuerza la hipótesis de que entre más alejado el mercado consumidor de los centros de producción menos pura es la droga. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que no hay suficientes argumentos para sostener esta

hipóstasis y que el estudio no fue diseñado para comprobar su veracidad o nulidad. Aproximadamente la mitad de las muestras eran cocaínas base y la otra mitad clorhidratos de cocaína. El grupo con mayor porcentaje de muestras se ubicó en el rango de 20% a 30% de pureza, el cual podríamos clasificar como bazucos.

De las 19 muestras analizadas se encontró en 13, correspondiente al (68%) cafeína como adulterante, mientras que en 12 de ellas (63%) se observó la presencia de fenacetina. Otros adulterantes utilizados en menor cantidad son la lidocaína (en tres muestras) y el levamisol en siete muestras (37%).

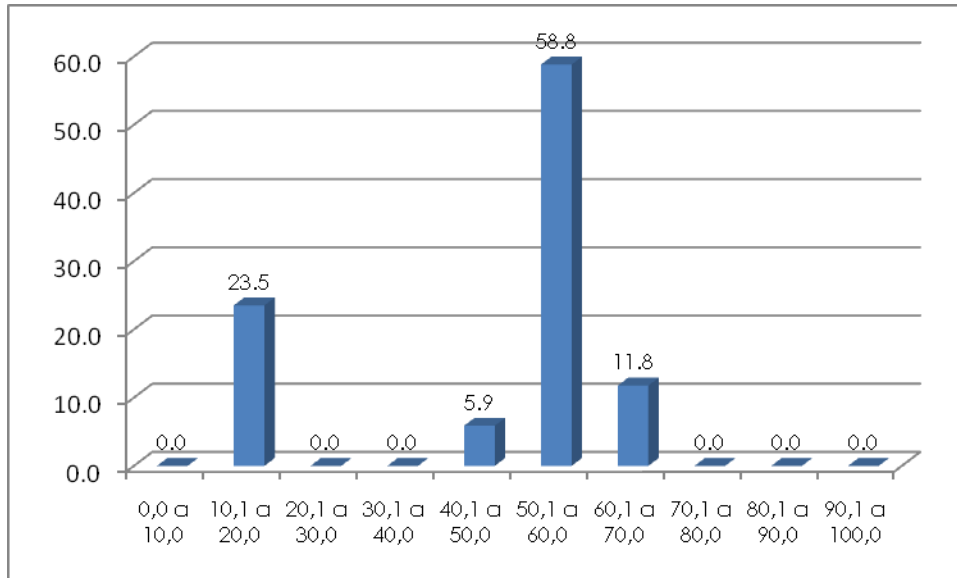
**Gráfica 19. Pureza por rangos, ciudad de Sincelejo**



Fuente: L. Caballero, W. Garzón, J. Díaz. Laboratorio FGN, Colombia, 2012

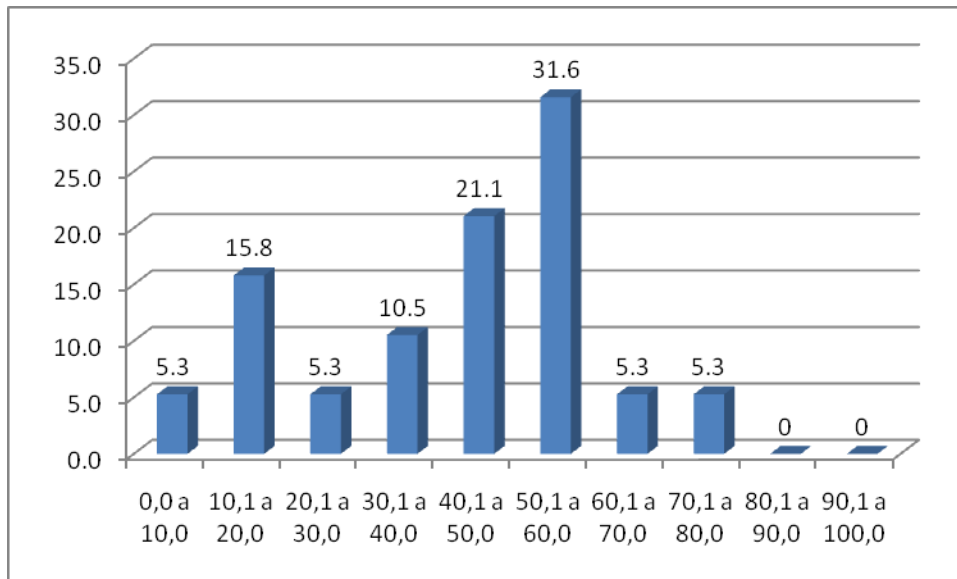
**Lima.** En el gráfico 20 se presentan las purzas agrupadas por rangos, para Lima, observándose como la mayoría de las muestras (58,8%) presentan una pureza entre el 50 al 60%. El 23,5% de las muestras tienen una pureza entre el 10 al 20%.

**Gráfico 20. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Lima**



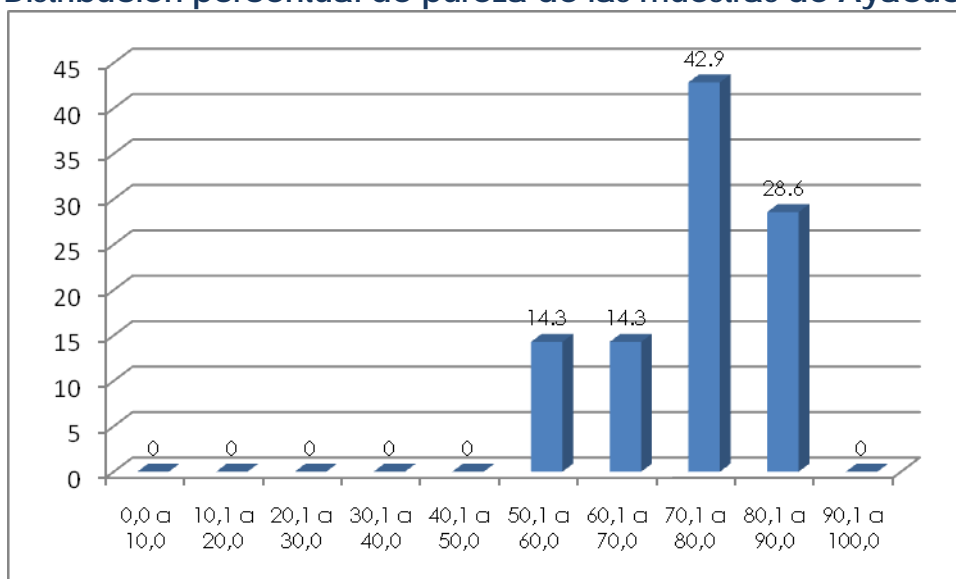
**Provincia Callao.** La pureza encontrada en las muestras del 52% se presentan en el rango de 40 a 60%.

**Gráfico 21. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Callao**



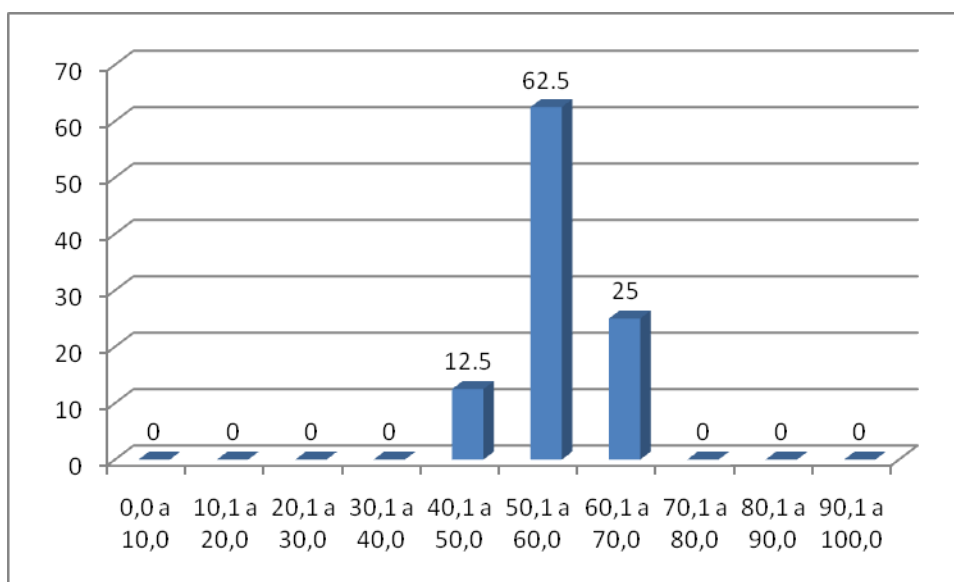
**Departamento de Ayacucho.** Se aprecia como el 49% de las muestras presentan una pureza en el rango de 70 a 80%. Todas las muestras de este departamento presentan purezas superiores al 50%.

**Gráfico 22. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Ayacucho**



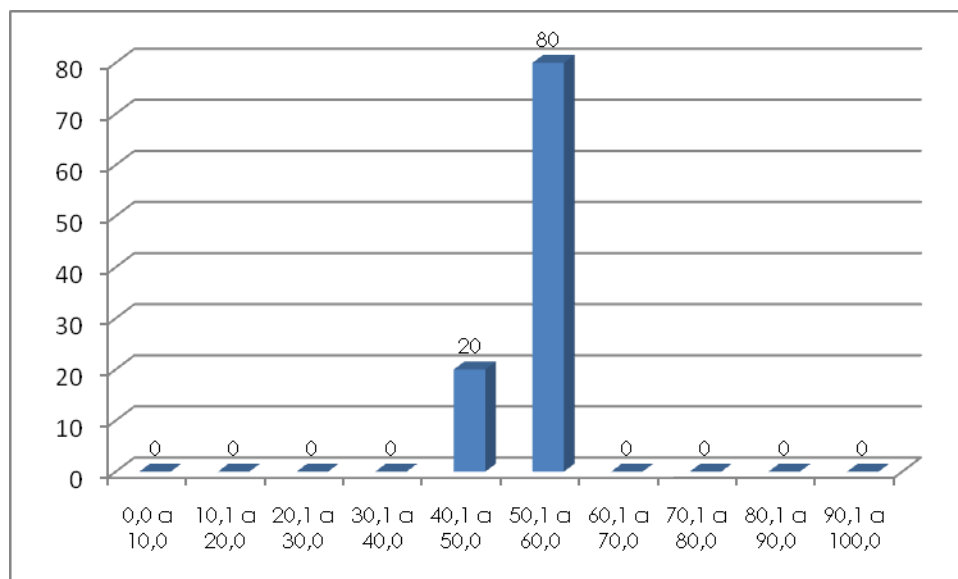
**Valle del Río Apurímac Ene (VRAE).** Se observa como las muestras estudiadas presentan una pureza en el rango de 40 a 70%.

**Gráfico 23. Distribución porcentual de pureza de las muestras de VRAE**



**Departamento de ICA.** Se observa como las muestras estudiadas presentan una pureza en el rango de 40 a 60%.

Gráfico 24. Distribución porcentual de pureza de las muestras de Ica





## CAPITULO 6: Adulterantes y diluyentes en la cocaína

De acuerdo con los estudios que se están llevando a cabo por parte de los proyectos PRELAC<sup>9</sup> y SIMCI<sup>10</sup> coordinados por la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, con la participación activa de la Dirección Antinarcoóticos de la Policía Nacional de Colombia, el Cuerpo Técnico de Investigaciones de la Fiscalía General de la Nación y el Ministerio de Justicia y del Derecho, es posible afirmar que a diferencia de las décadas anteriores los laboratorios clandestinos, ilegales de Colombia producían una cocaína de alta calidad, en términos de pureza, actualmente la droga está adulterada directamente en los laboratorios de producción con sustancias que eventualmente podrían potenciar los efectos del alcaloide.

Dentro de las sustancias más utilizadas para incrementar la cantidad y los efectos de la cocaína se encuentran la cafeína, fenacetina, el Levamisol y la lidocaína (también están la aminopirina, la hidroxina y el diltiazem con menos del 5%), estos se comercializan libremente debido a que son sustancias que no se encuentra dentro de las listas de control establecidas por el gobierno Colombiano.

En la última década se ha verificado una modificación respecto al uso de las sustancias adulterantes, (de "corte" como se conoce en el lenguaje de la calle), que se utilizan para incrementar el efecto de la sustancia.

Es de anotar que al inicio de la década de los 80 y hasta final del siglo pasado, estos procesos de adulteración de la droga se llevaban a cabo invariablemente durante las etapas de comercialización, en especial en la cadena de mercado minorista o de venta en las calles, con un producto final que escasamente alcanzaba el 20%.

Dentro de las sustancias que más utilizaban están los azúcares como el manitol y el sorbitol, la lactosa y almidones, además frecuentemente se utilizaban anestésicos locales como la procaína y lidocaína. Por lo general estas sustancias no buscaban incrementar el efecto de la cocaína sino simplemente aumentar los rendimientos financieros de los diferentes eslabones de la cadena traficante-consumidor.

Sin embargo, a inicios del presente siglo se comenzó a observar un cambio considerable en la cocaína que se estaba comercializando en las calles, debido a que se detectó la utilización de sustancias de corte activo; es decir, de sustancias farmacológicas que interactúan directamente con la cocaína, ya sea incrementando sus efectos estimulantes o ejerciendo efectos sobre los efectos filológicos permitiendo efectos más rápidos e intensos.

---

<sup>9</sup> PRELAC es el proyecto de Prevención al Desvío de Sustancias Precursoras de Drogas en América Latina y el Caribe, financiado por la Unión Europea y que desarrolla actividades tendientes a fortalecer las instituciones de 17 países de la región para mejorar el control de las sustancias químicas y precursores utilizados en la producción de drogas ilícitas.

<sup>10</sup> Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícito. Proyecto SIMCI

Estudios llevados a cabo desde el 2003 en los Estados Unidos informan sobre la utilización cada vez más frecuente de sustancias de corte activo dentro de las cocaínas incautadas, en las cuales se observó la predominancia del Levamisol<sup>11</sup>.

Las sustancias que se están empleando actualmente para adulterar la cocaína son el Levamisol, la Hidroxicina y el Diltiazem, las cuales presentan marcados efectos sinérgicos con la droga, pero que sin embargo, de acuerdo con estudios que se están llevando a cabo en diferentes países del mundo, especialmente en Norte América y Europa, demuestran que generan efectos secundarios altamente negativos, que inclusive podrían ser aún más negativos que los de la propia droga.

Solamente fue hasta la iniciación de los estudios llevados a cabo por el proyecto PRELAC, tendientes a determinar la caracterización de la producción del clorhidrato de cocaína en Colombia, donde se pudo establecer que la adulteración de la droga con estas sustancias farmacéuticas se lleva a cabo directamente en los laboratorios de producción del clorhidrato de cocaína, y no en las calles, donde aun se utilizan sustancias de corte inactivo como los azúcares.

Las sustancias de corte tipo adulterante farmacológico utilizadas actualmente para rendir las cocaínas en forma básica (base de cocaína, crack, bazuco, etc.), como es el caso del beta-bloqueador diltiazem, el antihistamínico hidroxizina, los estimulantes como la fenacetina, la 4-fluoroanfetamina y la cafeína, el inmunomodulador y antiparasitario levamisol y algunos anestésicos locales (procaína, lidocaína, benzocaína y tetracaína), presentan efectos fisiológicos sinérgicos con la cocaína, ya sea incrementando su efecto estimulante o la duración del mismo.

Sin embargo, además de interactuar con las propiedades psicotrópicas del alcaloide, la mayoría de estas sustancias, sino todas, generan severas alteraciones sobre los usuarios de estas cocaínas contaminadas, pues son en su mayoría inhaladas por los consumidores, en la medida que éstas no se destruyen por la temperatura, como si sucede con los azúcares utilizados con diluyentes de la droga<sup>12</sup>.

Los resultados de los estudios demuestran que los adulterantes volatilizados (en el humo) alcanzan los pulmones en cantidades igual de altas a las de la droga, lo cual indica que el consumidor al parecer llega a ser más afectado por los adulterantes que por la propia droga<sup>13</sup>, mientras que los azúcares al parecer se queman (pirolisis) en la combustión de la droga.

---

<sup>11</sup> Larocque A, Hoffman RS. Levamisole in cocaine: Unexpected news from an old acquaintance. Clin Toxicol 2012 Apr; 50:231-241.

<sup>12</sup> Paulik. E, Malher.H,Smoke annalysis of adulterated illicit drug preparations. Toxichem Krimtech. 2011 (Special issue):200

<sup>13</sup> IDEM

**Tabla 11. Efectos farmacológicos adversos de adulterantes conocidos de la cocaína**

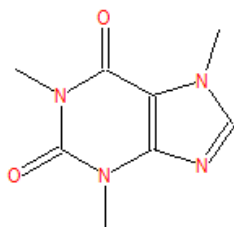
<i>Adulterantes</i>	<i>Uso principal</i>	<i>Posibles efectos adversos</i>
<b>LIDOCAÍNA</b>	Anestésico Local	SNC: náuseas, vómito, mareo, temblores, convulsiones. Cardiovascular: depresión miocárdica, hipotensión, bradicardia, arritmias.
<b>PROCAÍNA</b>	Anestésico Local	Mismos síntomas de la Lidocaína.
<b>BENZOCAÍNA</b>	Anestésico Local	Además de los efectos de la lidocaína, también metahemoglobinemia asociada con grandes dosis.
<b>FENACETINA</b>	Analgésico	Uso crónico asociado con nefrotoxicidad asociado con dolor bajo.
<b>CAFEÍNA</b>	Estimulante del SNC	Uso crónico asociado con síntomas de abstinencia como dolor de cabeza e irritabilidad.
<b>HIDROXIZINA</b>	Sedativo, ansiolítico. También usado como antihistamínico.	Mareos.
<b>LEVAMISOL</b>	Antihelmíntico y adyuvante e inmunomodulador	Después de un consumo agudo: náuseas, diarrea, y mareos. Luego de consumo crónico: dolor muscular, dolor de cabeza, fiebre, insomnio, mareos y convulsiones.
<b>DILTIAZEM</b>	Bloqueador del canal de calcio usado en enfermedades cardiovasculares.	Reacciones cardiovasculares adversas, incluyendo angina, bradicardia, hipotensión, e inclusive arritmia. También desmayos, náuseas, vómito y diarrea. Cefalea, vértigo; bloque AV (que puede ser de 1° o 2° o 3° grado; puede producirse un bloqueo completo de rama), palpitaciones; edema de los miembros inferiores, malestar; estreñimiento, dispepsia, dolor gástrico, náuseas; eritema; enrojecimiento.
<b>ATROPINA</b>	Agente antimuscarínico. Varias aplicaciones clínicas: tratamiento de la braquicardia incluyendo midriasis en cirugías de ojo.	SNC: amnesias, desorientación, alucinaciones visuales, ataxia, psicosis y eventual coma. Periférico: taquicardia, midriasis, inquietud.

Fuente: Brunt.T.M., Rigter. S., Hoek. J., Vogels. N., Van Dijk. P, Niesink. R.J.M. An annalysis of cocaine power in The Netherlands: content and health hazards due to adulterants. *Addiction* (2009), 104(12): 798-805.

Dentro de los hallazgos establecidos en los estudios del Proyecto PRELAC/UE, se logró determinar que las sustancias farmacéuticas se adicionan al clorhidrato de cocaína en las etapas previas al secado de la droga. Quien determina la cantidad y el tipo de adulterante

que debe ser utilizado por lo general es el dueño de la droga, quien le entrega el producto al maquilador para que éste se lo de al "químico", indicándole la proporción que debe utilizar, la cual se encuentra alrededor del 20%. Esto quiere decir que de una tonelada de cocaína clorhidrato que sale de un laboratorio en la selva de los países andinos, por lo menos 200 kilogramos son de unas sustancias farmacéutica, invariablemente cualquiera de las tres anteriormente mencionadas.

## 6.1 Cafeína



Fórmula: C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

Peso Molecular: 194

Número CAS#: 58-08-2

Sinónimos:

1. 1H-Purine-2,6-dione, 3,7-dihydro-1,3,7-trimethyl-
2. Alert-Pep
3. Cafeína
4. Cafipel
5. Guaranine
6. Mateina
7. Methyltheobromine
8. No-Doz
9. Refresh'n
10. Stim
11. 1,3,7-Trimethyl-2,6-dioxopurine
12. Cafamil
13. Cafecon
14. Nix Nap
15. Nodaca

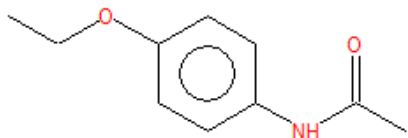
Es un estimulante del sistema nervioso central que actúa después de 5 minutos de su ingestión aumentando la actividad cerebral y el estado de vigilia.

El consumo de 75 a 150 miligramos de cafeína (una taza de café) eleva ligeramente la temperatura corporal, el ritmo respiratorio y la secreción de ácido gástrico en el estómago. Cantidades más altas pueden producir episodios de ansiedad, irritabilidad, insomnio, sudoración, taquicardia y hasta diarrea.

El uso prolongado de más de 650 miligramos diarios de cafeína (unas 4-6 tazas) puede ocasionar úlceras gástricas, incremento en el nivel del colesterol, insomnio, ansiedad y depresión. El uso crónico está asociado con síndrome de abstinencia que cursa con dolor de cabeza e irritabilidad. El consumo prolongado también parece estar asociado a disfunciones cardíacas y a la aparición de ciertos tipos de cáncer asociados a las sustancias derivadas de la torrefacción del café.

El café puede disminuir la probabilidad de embarazo, aumentar el riesgo de bebés con bajo peso y del aborto espontáneo.

## 6.2 Fenacetina



Fórmula: C<sub>10</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>

Peso Molecular: 179

Número CAS#: 62-44-2

Sinónimos:

1. Acetamide, N-(4-ethoxyphenyl)-
2. Fenidina
3. Fenina
4. Kalmin
5. Pertonal
6. Anapac
7. Coriforte
8. Coryban-D
9. Daprisal
10. Dasikon
11. Dasin
12. Dolostop
13. Dolviran

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

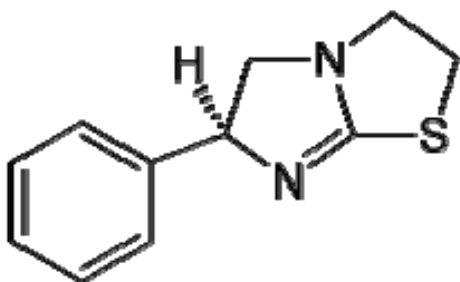
14. Edrisal
15. Empiral
16. Emprazol
17. Fenacetina
18. Fenia
19. Fiorinal
20. Kafa
21. Malex
22. Melabon
23. Melaforte
24. Norgesic
25. Pamprin
26. Percobarb
27. Seranex
28. Sinutab

Es un analgésico. El motivo por el que se puede encontrar como adulterante en algunas muestras de cocaína es porque se sigue utilizando como analgésico en algunos países de América Latina. La fenacetina presenta toxicidad en el hígado al igual que el paracetamol. Además la fenacetina conlleva un riesgo añadido en un grupo reducido de la población: lesiona los glóbulos rojos de la sangre ocasionando una falta de oxígeno en los tejidos que puede provocar pérdida del conocimiento, depresión respiratoria o paro cardíaco. El uso crónico está asociado con nefrotoxicidad que puede cursar con incontinencia o con dolor de espalda. También está asociado a metahemoglobinemia y parece tener potencial carcinogénico.

No es recomendable mezclar con alcohol pues puede provocar daños en el hígado, ya que comparte metabolismo hepático con el alcohol. Esto es importante porque muchos usuarios utilizan la cocaína junto con alcohol para combinar sus efectos y es muy habitual encontrar este adulterante en la cocaína.

El motivo por el que se añade como adulterante es para potenciar el sabor amargo de la cocaína y mejorar el aspecto. La fenacetina hace que la cocaína brille y simula el aspecto de la "alita de mosca".

### 6.3. Levamisol



Fórmula:  $C_{11}H_{12}N_2S$

Peso Molecular: 204

Número CAS#: 14769-73-4

Sinónimos:

1. Ketrax
2. Levamisol
3. Levomysol
4. L-2,3,5,6-Tetrahydro-6-phenylimidazo(2,1-b)thiazole
5. (-)-Tetramisole
6. l-Tetramisole
7. (-)-2,3,5,6-Tetrahydro-6-phenylimidazo[2,1-b]thiazole
8. (-)-6-Phenyl-2,3,5,6-tetrahydroimidazo[2,1-b]thiazole
9. (S)-2,3,5,6-Tetrahydro-6-phenylimidazo[2,1-b]thiazole
10. Levovermax

El Levamisol es un agente farmacéutico con efecto inmunomodulador que fue utilizado durante muchos años para tratar varios tipos de cáncer, especialmente cáncer de colon, sin embargo, se retiró del mercado debido a la presencia de una serie de efectos adversos. En Francia, la comercialización de esta sustancia se suspendió en 1998, tanto para el uso en humanos como en animales. En los Estados Unidos la FDA (Food and Drug Administration) lo sacó del mercado en el año 2000 para su uso en humanos, sin embargo aún se utiliza en la mayoría de los países de América Latina el Levamisol, frecuentemente, como vermífugo veterinario.

En los últimos años se le ha dado bastante atención al Levamisol por parte de investigadores y especialistas de las ciencias de la salud, debido a su frecuente utilización como sustancia de corte activo de la cocaína especialmente. Son varias las razones que se han propuesto por parte de las autoridades para explicar el uso del Levamisol como agente adulterante de la cocaína, entre las que se encuentran su apariencia, pues se trata de un polvo de color blanco, bastante parecido a la droga, por lo que es fácil su mezcla sin que se note su presencia en la droga a simple ojo.

Se puede encontrar como base libre o como clorhidrato, siendo las dos presentaciones frecuentemente utilizadas para cortar, ya sea la cocaína base o el clorhidrato. Otra de las explicaciones que tiene bastante asidero es la relacionada con la Prueba de Identificación Preliminar Homologada –PIPH, que las autoridades criminalísticas realizan sobre las drogas incautadas, pues el Levamisol da positivo para la prueba de Scot (PIPH), constituyéndose en un falso positivo.

Otros aducen su utilización debido a sus efectos sobre la bioquímica de los neurotransmisores, lo cual podría traducirse en un efecto intensificador de la cocaína. Sea cual sea la razón, lo cierto es que esta sustancia es actualmente la más utilizada para cortar los “ladrillos” de cocaína clorhidrato que se exportan a los países altamente consumidores.

Estudios recientes llevados a cabo en Estados Unidos y Canadá, así como en algunos países europeos indican que las cocaínas provenientes de América Latina se encuentran altamente contaminadas con sustancias farmacéuticas dentro de las que se destaca el Levamisol, sustancia que produce una serie de efectos negativos a los consumidores, dentro de los cuales se destaca las erupciones, anorexia, náuseas, mareos, vómitos, dolor abdominal, diarrea y trastornos hematológicos, principalmente neutropenia y la agranulocitosis.

También se han reportado otros efectos secundarios que generan bastante preocupación a la comunidad médica como son los relacionados a la reducción de los niveles de neutrófilos, que puede resultar mortal. Los médicos sospechan que ambos efectos constituyen reacciones alérgicas al medicamento. En una de ellas, el sistema inmunitario ataca a la piel, mientras que en la otra, ataca a la médula ósea<sup>14</sup>.

Desde el punto de vista bioquímico se ha determinado que el Levamisol tiene un marcado efecto sobre el sistema nervioso central y periférico; actúa como inhibidor de la monoamino oxidasa (MAO) y en la captación de catecolaminas, razón por la cual se considera que tiene efectos psicoestimulantes, a través de catecolaminas.

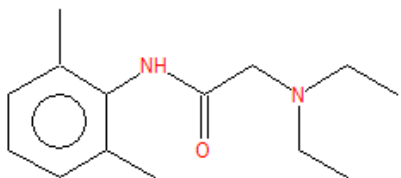
Como se indicó anteriormente el Levamisol comenzó a detectarse a inicios del siglo en muchas de las muestras de cocaína que las autoridades estaban incautando en los Estados Unidos; ya para el 2009 la DEA indica que cerca del 70% de la cocaína incautada se encontraban adulterados con esta sustancia. Igualmente se reporta cada vez con mayor frecuencia la incidencia de hospitalizaciones relacionadas con el uso de la cocaína contaminada con esta sustancia.

---

<sup>14</sup> <http://www.investigacionyciencia.es/investigacion-y-ciencia/numeros/2011/11/nuevos-riesgos-de-la-cocaína-8783>



#### 6.4. Lidocaína



Fórmula: C<sub>14</sub>H<sub>22</sub>N<sub>2</sub>O

Peso Molecular: 234

Número CAS#: 137-58-6

Sinónimos:

1. Acetamide, 2-(diethylamino)-N-(2,6-dimethylphenyl)-
2. Anestacon
3. Duncaine
4. Gravocain
5. Isicaina
6. Leostesin
7. Lignocaine
8. Maricaine
9. Rucaina
10. Solcain
11. Xycaine
12. Xylocain
13. Esracaine
14. L-Caine
15. Lida-Mantle
16. Xilina
17. Xyloneural (free base)
18. Diethylaminoacet-2,6-xylydide
19. Xilocaina
20. Remicaine
21. Medicaine
22. Anbesol
23. Cuivasil
24. Dalcaine
25. Lidesthesin
26. Solarcaine

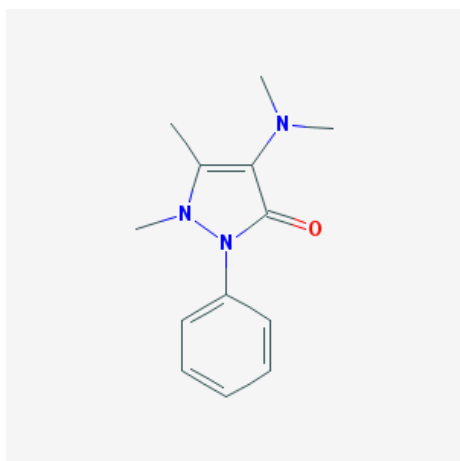
Presenta efecto anti rítmico, estando indicada por vía intravenosa o transtraqueal en pacientes con arritmias ventriculares malignas, como la taquicardia ventricular o la fibrilación

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

ventricular. La lidocaína es metabolizada en el 90% por el hígado por hidroxilación del núcleo aromático, resultando otras vías metabólicas no identificadas aún. Es excretada por los riñones. Obra efecto con más rapidez y mayor duración que los anestésicos locales derivados de los ésteres como la cocaína y procaína.

La vida media de la lidocaína administrada por vía intravenosa es de aproximadamente 109 minutos, pero como el metabolismo es hepático (por lo que depende de la irrigación sanguínea del hígado), se debe bajar la dosis en pacientes que tengan gasto cardíaco bajo o que estén en shock.

### 6.5. Aminopirina



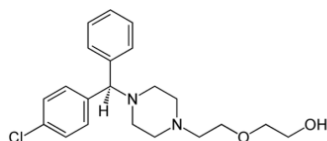
Fórmula: C<sub>13</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>O

Peso Molecular: 231.3

Número CAS#: 58-15-1

Es una sustancia química farmacéutica que tiene propiedades antiinflamatorias, antipiréticos y analgésicas. También se conoce con otros nombres menos comunes, como son Amidofenazona, Dimetilaminofenazona, Dipirina y Piramidón. Se utiliza desde hace más de dos décadas para cortar la cocaína. Pertenece al grupo de la pirazolonas junto con la dipiriona. Esta sustancia se ha prohibido en muchos países del mundo debido a su marcado efecto hemotóxico caracterizado por la generación de leucopenia, trombocitopenia, agranulocitosis y anemia aplásica.

### 6.6. Hidroxicina



Caracterización química de drogas cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

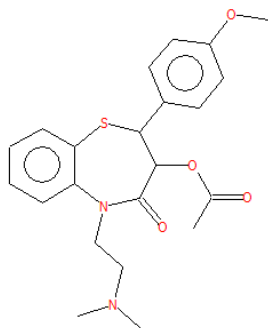
Fórmula: C<sub>21</sub>H<sub>27</sub>ClN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Peso Molecular: 374.9

Número CAS#: 68-88-2

La hidroxicina es una sustancia farmacéutica que pertenece al grupo de las difenilpiperazinas, presenta propiedades antihistamínicas, por lo que su uso es frecuente en el tratamiento de cierto tipo de alergias; también presenta propiedades antieméticas y ansiolíticas. La bibliografía indica que en raras ocasiones puede producir efectos moderados que incluyen somnolencia y sequedad en la boca, igualmente se pueden presentar temblores musculares y/o convulsiones.

### 6.7. Diltiazem



Fórmula: C<sub>22</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>S

Peso Molecular: 414

Número CAS#: 42399-41-7

Sinónimos:

1. Dilacor XR
2. Cardizem
3. 1,5-Benzothiazepin-4(5H)-one, 3-(acetyloxy)-5-[2-(dimethylamino)ethyl]-2,3-dihydro-2-(4-methoxyphenyl)-, (2S-cis)-
4. (+)-5-[2-(Dimethylamino)ethyl]-cis-2,3-dihydro-3-hydroxy-2-(p-methoxyphenyl)-1,5-benzothiazepin-4(5H)-one acetate (éster)
5. 5-[2-(Dimethylamino)ethyl]-2-(4-methoxyphenyl)-4-oxo-2,3,4,5-tetrahydro-1,5-benzothiazepin-3-yl acetate #
6. Tiazac

El diltiazem es un potente vasodilatador por lo que aumenta el flujo sanguíneo, disminuyendo la frecuencia cardíaca por vía de una fuerte depresión de la conducción del nódulo aurículoventricular.

Esa función le da la cualidad de disminuir la resistencia periférica y la pos carga cardíaca. También tiene efecto inotrópico negativo por lo que causa una modesta disminución en la

Caracterización química de drogas cocainicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012. Informe Regional.

contractilidad reduciendo el consumo de oxígeno por el músculo cardíaco. Tiene a su vez un efecto cronotrópico negativo sobre el corazón causando una disminución de la frecuencia cardíaca. Este último efecto es debido a su capacidad de enlentecer al nodo sinusal cuyo efecto igualmente alivia el consumo de oxígeno del miocardio. Al reducir la conducción del nódulo AV, el diltiazem tiene un efecto dromotrópico negativo, haciendo que se incremente el tiempo necesario para producir cada latido, reduciendo aún más la demanda de oxígeno cardíaco.

## Conclusiones

- Este ejercicio permitió que los laboratorios generen información para el intercambio de información, de datos de inteligencia y de las mejores prácticas además de permitir que las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley prevengan, detecten e investiguen con éxito el tráfico de drogas.
- El estudio permitió evidenciar que en los tres países predomina la comercialización de cocaína en forma de base (pasta básica de cocaína, base de cocaína, bazuco, etc.), siendo marginal la comercialización de cocaína clorhidrato.
- Se estableció que existe mayor pureza en las cocaínas base que en las cocaínas clorhidrato que se comercializan en la región.
- La sustancia de corte activo (adulterante) que se utiliza con mayor frecuencia es la cafeína, posiblemente debido a su efecto estimulante, la facilidad de consecución en los tres países del estudio, así como a su bajo costo.
- El estudio confirma la necesidad de continuar realizando trabajos coordinados interinstitucionalmente con el objetivo de facilitar los procesos logísticos, maximizar los recursos, propiciar los alcances políticos y facilitar el trabajo técnico. Promoviendo estudios con alcance regional (a nivel de la CAN e inclusive intra e interhemisféricos) los cuales permiten establecer dinámicas transnacionales en los campos de la oferta y demanda de drogas, facilitando la intervención de la cooperación internacional, bajo el principio rector de la Responsabilidad Compartida.
- Dentro de las sustancias farmacológicas la más utilizada para cortar las cocaínas que se consumen en los PPMM de la CAN están el levamisol y la fenacetina, las cuales presentan considerables efectos negativos sobre la fisiología del consumidor.
- Los adulterantes que se encontraron en menor cantidad fueron anestésicos locales como la lidocaína y la procaína. Otras sustancias poco reportadas fueron la hidroxicina y el diltiazem.
- Se utilizaron las mismas pruebas de color en los tres países, lo que evidencia el uso de estándares internacionales por los tres países.
- En el análisis cromatográfico se emplearon dos tipos de detectores, tanto para el análisis cualitativo como cuantitativo.
- A pesar de usar equipos y detectores de marcas diferentes, los resultados cuantitativos son comparables, dado que se siguieron los mismos criterios y método de cuantificación.
- Para la cuantificación de la cocaína es recomendable usar el método de curva de calibración con adición de estándar interno.

- En los tres países predominan las cocaínas de alta pureza, lo que puede incidir que tengan mayor poder de adicción.
- Entre los tres países se analizaron un total de 698 muestra de cocaína, correspondientes a 25 ciudades / departamentos; Bolivia (3 departamentos), Colombia (13 ciudades) y Perú (8 departamentos y una provincia).
- Se demostró que si es posible que cada país haga sus propios estudios de caracterización.
- Colombia y Perú reportaron en sus muestras la presencia de impurezas alcaloidales, especialmente la cis y trans-cinnamoilcocaína, alcaloides nativos de la hoja de coca, que son co-extraídos junto con la cocaína.
- Es importante diseñar estrategias de muestreo diferentes a las relacionadas con las incautaciones, de manera que se logre una mayor representatividad de lo que se está consumiendo en cada uno de los países.
- Los resultados evidencian la necesidad de desarrollar este tipo de estudios de manera continuada en razón a la dinámica existente en el uso de sustancias de corte.
- Los laboratorios forenses de los tres países en los que se llevó a cabo el estudio quedaron con la metodología validada y estandarizada para el desarrollo de estas investigaciones.

## Recomendaciones

1. Los resultados demuestran la necesidad de llevar a cabo estos estudios de manera coordinada interinstitucionalmente y con una periodicidad y amplitud regional que permita determinar las tendencias de comercialización y uso de drogas ilícitas.
2. Hacer este tipo de estudio en más ciudades de cada país, ampliando el periodo de toma de muestras y número de muestras.
3. Vincular las áreas de reducción de la demanda y reducción de la oferta, para identificar tanto las sustancias de mayor consumo como las de comercialización, para conocer las características y estas sean útiles para quienes trabajan en tratamiento. Las instituciones deben diseñar estrategias que permitan que los consumidores y las poblaciones vulnerables que aún no son consumidoras, especialmente los estudiantes, tengan acceso a los resultados y análisis de este tipo de estudios.
4. Incluir en las agendas de los laboratorios los estudios de caracterización química de las drogas de mayor consumo y de aparición "esporádica" en los países, de manera que se pueda obtener información completa sobre la composición de las drogas que se comercializan y consumen.
5. Los países deben estandarizar y validar las metodologías analíticas instrumentales para los análisis de otro tipo de sustancias, como es el caso de los opiáceos y de las drogas de síntesis.
6. Se debe seguir trabajando en la creación de la red de laboratorios forenses, que permitirá entre otros, la realización de ejercicios interlaboratoriales, ensayos de aptitud, investigaciones conjuntas, entre otros.
7. Los países con los equipos donados por parte del proyecto PRADICAN están en capacidad de iniciar la caracterización de otras drogas (naturales y sintéticas).
8. De igual forma los países deben empezar a ampliar la caracterización hacia el perfilamiento de solventes y/o impurezas alcaloidales, con miras a implementar investigaciones que permitan hacer perfilamiento.
9. Diseñar una estrategia para socializar los resultados dentro de las comunidades afectadas y vulnerables, así como con las autoridades responsables de la política de drogas en el país, de manera que los resultados se traduzcan en el diseño de estrategias de difusión e intervención.
10. Fortalecer los grupos de investigación técnico-científica en drogas en el entendido que son la base fundamental para la consecución de evidencias fácticas necesarias para el diseño de estrategias de intervención.

11. Generar alianzas estratégicas con grupos de investigación técnico-científica en el orden internacional, con el objetivo de intercambiar experiencias, metodologías y facilitar los procesos de investigación, además de posicionar al país en la comunidad investigativa internacional.
12. Apoyar a que la información derivada de la elaboración de perfiles de drogas combinada con los datos de inteligencia de los organismos encargados de hacer cumplir la ley pueda constituirse en un instrumento eficaz para identificar grupos involucrados en el tráfico de drogas y determinar los métodos y productos químicos utilizados.