



OEA | OAS



CICAD



# ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE COCAINAS FUMABLES

COMPENDIO SUB REGIONAL  
MAYO 2016

## OAS Cataloging-in-Publication Data

Inter-American Drug Abuse Control Commission. Inter-American Observatory on Drugs.

Compendio subregional : Análisis de caracterización química de cocaínas fumables: mayo de 2016 / [Preparado por la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas.

v. ; cm. (OAS. Documentos oficiales ; OEA/Ser.L/XIV.6.49)

ISBN 978-0-8270-6585-7

1. Drug addiction. 2. Substance abuse. 3. Cocaine abuse. I. Title. II. Series.

OEA/Ser.L/XIV.6.49

ISBN: 978-0-8270-6586-4

**Cita sugerida:** La Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD), Observatorio Inter-Americano sobre Drogas (OID), Análisis de la caracterización química de cocaínas fumables 2016

## **Autores**

**ARGENTINA: Ing. Cristina Raverta.** Directora de la Dirección Química Legal. Superintendencia de Policía Científica. Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

**BRASIL: Dra. Alice A. M. Chasin.** Representante Regional del TIAFT, Departamento de Análisis Clínico y Toxicológico, Facultad de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Sao Paulo. Facultad de Ciencias Farmacéuticas Oswaldo Cruz.

**CHILE: Dr. Boris Duffau.** Perito Químico Jefe de Sección Análisis de Drogas del Instituto de Salud Pública de Chile.

**PARAGUAY: Dra. Fanny Barboza.** Jefa de la Dirección Forense Especializada (DFE) de SENAD.

**URUGUAY: Dra. Cecilia Scorza.** Directora del Departamento de Neurofarmacología Experimental del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE).

## **Responsables del Proyecto**

**ARGENTINA: Lic. Gabriela Sosa.** Punto focal del Proyecto. Dirección de Evaluación Técnica y Control de Precursores Químicos. SEDRONAR.

**BRASIL: Dra. Cejana Passos.** Punto focal del Proyecto. Jefa del Observatorio de Drogas de Brasil. SENAD.

**CHILE: Lic. Alvaro Castillo.** Punto focal del Proyecto. Jefe del Área de Evaluación y Estudios de SENDA.

**PARAGUAY: Dr. César Arce.** Punto focal del Proyecto. SENAD.

**URUGUAY: Soc. Héctor Suárez.** Punto focal del Proyecto. Jefe del Observatorio Uruguayo de Drogas de la JND.

### **OID-CICAD-SSM-OEA**

**Dr. Francisco Cumsille.** Jefe del OID. Director del Proyecto.

**Mag. Graciela Ahumada.** Consultora OID para la Coordinación del Proyecto de Cocaínas Fumables

**Mag. Marya Hynes.** Investigadora OID

**Lic. María Demarco.** Gestión y seguimiento administrativo del Proyecto. OID-CICAD

**Lic. Ana Lemos.** Gestión y seguimiento administrativo del Proyecto. OID-CICAD

<b>INDICE</b>	
<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>4</b>
<b>Introducción</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 1: Marco general e importancia de la caracterización química de sustancias</b>	<b>12</b>
- El Proyecto sobre Cocaínas Fumables	12
- Alcances y objetivos del Compendio	14
- Análisis de caracterización química	16
<b>Capítulo 2: Principales hallazgos desde una mirada regional</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Aspectos institucionales y legales.</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Criterios metodológicos.</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Principales hallazgos</b>	<b>30</b>
1) Adulterantes	30
2) Niveles de pureza-concentración	40
3) Una comparación con muestras de clorhidrato de cocaína	42
4) Procedencia de las incautaciones	45
<b>2.4 Perspectivas e interrogantes</b>	<b>52</b>
<b>2.5 La evidencia para las políticas públicas</b>	<b>54</b>
<b>2.6 Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>59</b>
<b>Capítulo 3: Argentina</b>	<b>61</b>
<b>Capítulo 4: Brasil</b>	<b>113</b>
<b>Capítulo 5: Chile</b>	<b>148</b>
<b>Capítulo 6: Paraguay</b>	<b>163</b>
<b>Capítulo 7: Uruguay</b>	<b>179</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente *Compendio de Caracterización química de Cocaínas Fumables*, forma parte del Proyecto sobre Cocaínas Fumables en Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, coordinado por el Observatorio Interamericano de Drogas de la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas de la Secretaría de Seguridad Multidimensional de la Organización de los Estados Americanos (OID-CICAD-SSM-OEA) con financiamiento de INL-USA. El mismo es el resultado del trabajo llevado a cabo por las Comisiones Nacionales de Drogas y los equipos técnicos responsables de diferentes áreas y organismos especializados en el análisis de caracterización química de drogas incautadas, de los Estados participantes.

El **objetivo general** del compendio en tanto proyecto es diseñar un proceso sistemático que organice y haga efectivo, en términos del conocimiento, el análisis de los datos producidos para generar información pertinente destinada a los programas de abordajes preventivos, asistenciales y de control del tráfico y precursores químicos.

Los **objetivos específicos** que orientan el desarrollo de las actividades son:

- ❖ Conocer la composición química de las cocaínas fumables que consumen las poblaciones de los países del cono sur, establecer similitudes y diferencias entre los países.
- ❖ Conocer y describir para cada país los aspectos legales e institucionales que determinan el modo y la magnitud de la caracterización química de las cocaínas fumables.
- ❖ Conocer y describir para cada país los procedimientos metodológicos y el equipamiento utilizado para el análisis de caracterización, qué información se produce y cómo se sistematiza.
- ❖ Conocer y describir para cada país la información que se elabora a partir de los análisis químicos: alcances, limitaciones y potencialidades.

### Muestra y metodología

La información aportada por los países no es homogénea en relación a la cantidad y representatividad de las muestras analizadas, pero sí lo es en relación a la unidad de

análisis, en cuanto fueron analizadas muestras de cocaínas fumables definidas a partir de diferentes procedimientos y fuentes (visual y/o manejo de kits de reactivos o pruebas de campo).

Se presentan los resultados de la caracterización química de las siguientes muestras:

**Argentina:** el análisis de muestras que provienen de 28 pericias judiciales correspondientes a La Matanza, Lomas de Zamora y La Plata que contienen en total 4.590 unidades que fueron muestreadas para el análisis químico y quedaron conformadas en 90 lotes sobre los cuales se realizó el análisis. Las muestras fueron incautadas entre octubre de 2014 a febrero del año 2015.

**Brasil** aporta la información de 642 muestras de cocaína de calle retenidas entre los años 2011 y 2014 en cinco estados brasileros, en conjunto con los Institutos de Criminalística de los estados, en el marco del Proyecto de Perfil Químico de Cocaína de la Policía Federal Brasileira (Proyecto PeQui). De manera adicional, analiza un total de 50 muestras de cabello que fueron seleccionadas de usuarios de "crack" internados en clínicas de tratamiento en el país, con edades entre 25 y 54 años.

**Chile** analizó las muestras de cocaínas fumables incautadas en todo el país en el período 2009 – 2014, que totalizan unas 25.175 muestras. En todos los años el análisis se realiza según regiones.

**Paraguay** analizó todas las muestras provenientes de decomisos de todo el país y que resultaron positivos a cocaína, en el periodo 2009 – 2014. Se analizaron un total de 3.175 muestras, de las cuales el 56% (1.766 muestras) son cocaína base (fumable) y el 44% (1.409 muestras) son cocaína clorhidrato.

**Uruguay** analizó un total de 306 muestras de cocaína fumable provenientes de incautaciones de los años 2014 y 2015 (62 y 244 muestras respectivamente). No corresponden al total de muestras incautadas, sino a una selección al azar.

#### **Principales resultados:**

- ❖ Cada país presenta un modo particular en el procedimiento, nivel de centralización, sistematicidad y utilización de los análisis de caracterización química de cocaínas fumables.

- ❖ Del total de muestras de cocaínas fumables analizadas para este compendio, el porcentaje de muestras adulteradas es mayor en Argentina, Brasil y Uruguay (82.3%, 57.2% y 89.5%) que en Chile y Paraguay (28.2% y 30.4%), países con muestras a nivel nacional.
- ❖ De las muestras de cocaínas fumables que circulan en la calle, por cada cien de ellas, en Argentina, 35 tienen cafeína, 32 lidocaína y 29 fenacetina. En Chile casi 3 muestras tienen fenacetina y dos cafeína. En Brasil, 54 con fenacetina, 11 con aminopirina y 4 con cafeína; en Paraguay, 13 muestras con fenacetina, 8 con paracetamol y 7 con lidocaína y en Uruguay, 76 con fenacetina, 64 con cafeína y 27 con aminopirina.
- ❖ Del total de muestras adulteradas de cocaínas fumables, fenacetina está presente en todas ellas, siendo diferente el peso relativo de acuerdo al país: en Argentina se encuentra en el tercer lugar (36.9%), en Brasil, Paraguay y Uruguay en el primer lugar, con un 94.5%, 43.7% y 84.3% respectivamente de muestras adulteradas con esta sustancia y en Chile en tercer lugar con un porcentaje bajo del 1.9%. Por otra parte, paracetamol, cafeína, lidocaína y aminopirina son sustancias adulterantes presentes, al menos entre los tres adulterantes más importantes en los países analizados.
- ❖ Algunas evidencias alcanzadas en el desarrollo de este proyecto se presentan a continuación:
  - El equipo de **Argentina** sostiene que de acuerdo al perfil químico obtenido de las muestras y los ensayos realizados, la cocaína destinada a consumirse como fumable entra en la categoría de Cocaína Base Libre Fumable. Según las concentraciones establecidas de la cinamoilcocaína son cocaínas altamente purificadas y la temperatura alcanzada por las pipas con esponja metálica superan el punto de ebullición.
  - Los investigadores de **Brasil** concluyen que, en relación al material analizado, el grado de pureza de la cocaína de calle fumable es más alto que el de la cocaína de calle sal clorhidrato. Se estima que en la mayoría de los casos la cocaína base libre o pasta libre, en la forma fumable, es comercializada sin adulteraciones, y cuando está adulterada, la fenacetina es el adulterante más

importante, presente en el 53% de los casos. En otra línea de conclusiones, las indagaciones que motivó el presente proyecto, indican que son insuficientes los análisis de caracterización química, la mayoría de las muestras se clasifican como cocaínas imposibilitando la distinción entre fumables y clorhidrato y cuando el análisis es realizado, son reportados los adulterantes que son controlados por la normativa vigente, quedando afuera importantes sustancias como aminopirina, benzocaína, cafeína, fenacetina, lidocaína, levamisol y procaína.

- La presencia de los adulterantes en las muestras de pelo refleja la problemática de la exposición de los usuarios a esas muestras contaminadas encontradas y retenidas por la policía. Dada la toxicidad de esas sustancias queda claro el problema de salud pública relacionado a ese hecho, es decir, esas sustancias están siendo absorbidas por el organismo y en él están ejerciendo su efecto tóxico. Es interesante notar que todas las muestras analizadas mostraron la presencia de adulterantes, siendo los más importantes la fenacetina, levamisol, aminopirina y lidocaína según su frecuencia.
- Los profesionales del Instituto de Salud Pública de **Chile**, según su experiencia, concluyen que del total de muestras de cocaína que se incautan y comercializan en Chile la mayor parte corresponde a cocaína fumable y contiene adulterantes que son agregados con el fin de emular los efectos de la cocaína. Llama la atención el creciente aumento de las apariciones de cafeína como el principal adulterante en desmedro de otros como la fenacetina o la aminopirina; sustancias que son agregadas por quienes comercializan cocaína y que pueden llegar a ser incluso más dañinas que la propia cocaína.
- El equipo de **Paraguay** sostiene que a nivel nacional la cantidad de Cocaína Base (fumable) a lo largo de seis años ha fluctuado, notándose dos picos de crecimiento, en el 2012 y el 2014. Los análisis realizados a las muestras confirman que en el caso de la Cocaína Base el promedio de las purezas determinadas varía entre el 45% y 70%. Mientras que para la Cocaína HCL el promedio va entre 50% y 80%.
- Las conclusiones de los investigadores de **Uruguay** sobre las muestras analizadas, reflejan lo consumido por los usuarios en el periodo 2014-2015 y



contiene una mezcla de cocaína, fenacetina y cafeína, en una proporción similar. Este hecho deja a la vista la relevancia de los adulterantes en el efecto farmacológico y/o toxicológico de la cocaína fumable.

- ❖ La evidencia acerca de cuáles son los componentes químicos que contienen las sustancias que son consumidas por los usuarios de drogas en los países y en sus regiones, es nutriente para otros campos del conocimiento e intervención:
  - ✓ Para focalizar el tratamiento en situaciones agudas de emergencia y de tratamiento crónico al contar con información sobre la interacción medicamentosa.
  - ✓ Para identificar sustancias a patrones específicos de consumo y abuso, especificando modos de administración, dosis requeridas, efectos.
  - ✓ Información para el control de precursores químicos y sustancias adulterantes.
  - ✓ Para la adecuación de leyes y normativas sobre la comercialización de sustancias.
  - ✓ Información para las políticas de control de la oferta y el tráfico, al posibilitar el conocimiento sobre la etapa de elaboración de la cocaína fumable, procedencia, cambios según tendencias y zonas.
  - ✓ Información para ajustar los indicadores de consumo en estudios epidemiológicos.
  - ✓ Información para identificar causas de mortalidad y morbilidad.

### **Recomendaciones**

- ❖ Es necesario ampliar estos análisis de caracterización química de cocaínas fumables a todas las sustancias incautadas y a muestras más representativas (todo el territorio nacional y por regiones o departamentos). Ha quedado en evidencia la relevancia del conocimiento logrado a partir del análisis de diferentes variables contextuales.
- ❖ Es necesario construir mecanismos institucionales sólidos y comprometidos, que involucre a la mayor cantidad de actores que están vinculados en cada

paso del proceso, desde el decomiso al laboratorio de análisis, para lograr mejor calidad y validez en la información y agilidad en el proceso.

- ❖ La sistematicidad de los análisis es un aspecto a garantizar. Quedó demostrado que los cambios solo pueden observarse a partir de análisis longitudinales, comparables y sistemáticos.
- ❖ Conformar equipos de investigación coordinados y en permanente consulta e intercambio, con objetivos de corto, mediano y largo plazo articulados: análisis químicos y toxicológicos, estudios clínicos y pre clínicos, evaluación de pacientes, análisis epidemiológicos, análisis del tráfico, análisis legislativo.
- ❖ La velocidad de los cambios en los adulterantes debieran poder ser analizados y descubiertos en tiempos aceptables y deseables para el accionar de las políticas específicas. Realizar las acciones necesarias para achicar la brecha entre el conocimiento y el problema a resolver.
- ❖ Promover instancias de difusión y discusión de los resultados de los análisis de caracterización química de drogas con toda la comunidad científica, profesional y funcionarios que están vinculados a las políticas de prevención, asistencia, investigación, control de tráfico ilícito, precursores químicos, poder judicial, legisladores y periodismo.
- ❖ Garantizar el presupuesto y dotación de recursos humanos a la implementación y desarrollo de estos mecanismos (de análisis y de difusión), bajo una consideración de largo plazo y de inversión básica.
- ❖ El desarrollo del Proyecto se visualiza como una plataforma de despegue de acciones futuras a nivel regional, tales como:
  - ✓ Nuevas líneas de investigación sobre los mecanismos de sinergia o potenciación o antagonismos entre adulterantes y la cocaína.
  - ✓ Plataforma analítica para identificación de NSP.
  - ✓ Diseño de un Banco de datos regional que pueda ampliar la información de otros países para la elaboración de análisis regionales.
  - ✓ Desarrollo de líneas de capacitación para las fuerzas de seguridad, funcionarios judiciales, profesionales de la salud (toxicólogos, generalistas, obstetras) y funcionarios en general.

## Introducción

El presente Compendio que forma parte del Proyecto sobre Cocaínas Fumables en Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, coordinado por el Observatorio Interamericano de Drogas de la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas de la Secretaría de Seguridad Multidimensional de la Organización de los Estados Americanos (OID-CICAD-SSM-OEA) y financiado por INL-USA, es el resultado del trabajo llevado a cabo por las Comisiones de Drogas y los equipos técnicos responsables de diferentes áreas y organismos especializados en el análisis de caracterización química de drogas incautadas, de los Estados participantes.

La importancia de realizar este tipo de análisis de manera coordinada entre los países que forman parte del proyecto, radica en la necesidad de alcanzar certezas en torno al perfil químico de las llamadas cocaínas fumables, cuyo patrón de consumo se extendió en la subregión en la última década generando una gran preocupación a diferentes niveles. Patrón de consumo que denota muchas similitudes del mismo modo que los perfiles socio económico de los usuarios, de acuerdo a los resultados de diferentes estudios epidemiológicos y cualitativos realizados en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay sobre la población usuaria de cocaínas fumables<sup>1</sup>.

Por otra parte, la elaboración de este compendio pretende alentar a las autoridades correspondientes sobre la necesidad de desarrollar un mecanismo institucional que permita el análisis sistemático de todas las muestras de drogas incautadas, como fuente permanente de conocimiento y como eslabón de un sistema de alarma temprana sobre el perfil químico de las drogas de consumo y los adulterantes utilizados.

---

<sup>1</sup> "La magnitud del abuso de pasta base-paco (PBC), patrones de consumo y comercialización en villas de la CABA" Observatorio Argentino de Drogas. SEDRONAR. (2012). "Perfil dos usuarios de crack e/ou similares no Brasil" Fundación FIOCRUZ/Secretaría Nacional de Drogas (2013). Bastos FI, Bertoni N: Pesquisa Nacional sobre o uso de crack: quem são os usuários de crack e/ou similares do Brasil? Quantos são nas capitais brasileiras?. Rio de Janeiro: ICICT/FIOCRUZ; 2014."Estudio de caracterización de personas que consumen pasta base de cocaína (PBC) de forma habitual en la Región Metropolitana" Instituto de Sociología. Universidad Católica. Chile.2014. Suárez H., Ramírez J., Albano G., Castelli L., Martínez E., Rossal M.: "Fisuras. Dos Estudios sobre pasta base de cocaína en Uruguay. Aspectos cuantitativos y etnográficos" Universidad de la República. Junta Nacional de Drogas (2014).

El impacto que este conocimiento aportará para el tratamiento de los pacientes con problemas de abuso de cocaínas fumables, estará en relación directa con el nivel y modo de transmisión e interrelación que se favorezca entre las diferentes disciplinas, tarea que sin duda debe encarar un ente coordinador que garantice la viabilidad y perdurabilidad del intercambio.

El aporte realizado por Brasil con el análisis de muestras de cabello pertenecientes a usuarios de "crack" para la identificación de adulterantes permite constatar la presencia de los mismos en el organismo humano y su correspondiente toxicidad, y por lo tanto, se constituye en evidencia científica que incrementa sobre manera la relevancia de este tipo de estudios.

Si bien los expertos y autoridades nacionales acordaron una metodología común para hacer los análisis de caracterización química de las cocaínas fumables, la información elaborada se presenta en capítulos independientes por cada país a partir del Capítulo 3 Argentina, Capítulo 4 Brasil, Capítulo 5 Chile, Capítulo 6 Paraguay y Capítulo 7 Uruguay. En el capítulo 1 se da cuenta del proyecto y su proceso de diseño y ejecución, las preguntas que guiaron el desarrollo y la manera en que se fue ordenando su implementación.

En el Capítulo 2 se presentan *regionalmente* los resultados encontrados, principalmente en relación a los adulterantes y a variables de análisis que fueron trabajadas por algunos países, que sin duda alguna, hicieron un aporte singular de gran relevancia.

Si bien el objetivo de este estudio fue analizar los adulterantes existentes, no el impacto de cada adulterante, los estudios realizados levantaron algunas preocupaciones en cuanto la toxicidad de algunas sustancias. Se ha notado que la presencia de la cafeína, uno de los adulterantes mas comunes parece ampliar la naturaleza adictiva de la cocaína fumada. Adicionalmente, el levamisol, a pesar de estar presente en bajas cantidades, otros estudios han identificado altas niveles de

toxicidad asociado con dicha substancia<sup>2</sup>. Dichos hallazgos podrían merecer mayor estudio en el futuro.

---

<sup>2</sup> Duffau, B., Rojas, S., Fuentes, P., & Triviño, I. (2015). Perfil de Composición de la Cocaína de Diseño en Chile: Estado de los Peligros Asociados a la Adulteración con Levamisol. *Revista Chilena De Salud Pública*, 19(1), 78-82.

## **Capítulo 1: Marco general e importancia de la caracterización química de sustancias**

### **El Proyecto sobre Cocaínas Fumables**

En el marco del Proyecto sobre Cocaínas Fumables (OID-CICAD-SSM-OEA), en el cual participan Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, se diseñó e implementó una línea de investigación sobre Caracterización química de las sustancias englobadas en el nombre de Cocaínas Fumables y que fueran decomisadas en cada uno de los países.

Durante los días 3, 4 y 5 de abril se desarrolló la primera reunión del Proyecto de Cocaínas Fumables en Sao Paulo, Brasil, con la participación de funcionarios, investigadores y referentes del tema en cada país, en la cual, a partir del estado del conocimiento alcanzado sobre esta problemática en cada uno de ellos, se definieron líneas de trabajo a futuro.

En relación al tema de caracterización química de las cocaínas fumables, la situación indica que todos los países tienen laboratorios y procedimientos para el desarrollo de la misma como parte de los protocolos establecidos en relación a los decomisos, pero no hay necesariamente sistematización y marco analítico de seguimiento que permita incorporarlos en el enfoque descriptivo epidemiológico y que ponga en relación estos hallazgos con las políticas de asistencia y prevención.

Los participantes se organizaron en tres grupos de trabajo según diferentes temas, siendo el Grupo 1 el que abordó la caracterización química de las cocaínas fumables. Como resultados y conclusiones de este grupo, los países acordaron en que son todavía objeto de debate la composición exacta, las características distintivas y la nomenclatura precisa de las Cocaínas Fumables en los países, y por lo tanto, se vuelve necesario contar con una caracterización química de las sustancias incautadas en cada país aun cuando existen diferentes niveles de alcance o de cobertura de esta información según los mismos. Se definieron entonces tres líneas de trabajo:

- Realizar un compendio con la información disponible en cada uno de los países participantes del Proyecto con los resultados de los análisis de caracterización química de muestras incautadas. De igual modo, sería oportuno crear una base de datos que permita incorporar la información disponible hasta el momento y conocer los procedimientos que se llevan a cabo con las muestras, el equipamiento utilizado y si existe o no la necesidad de contar con reactivos específicos o soluciones estándares. Asimismo, se recomendó incluir en el compendio el análisis de las muestras de clorhidrato de cocaína, a fin de establecer un marco comparativo del estado del arte de las composiciones, a los efectos de establecer un protocolo marco de referencia que oriente la información a ser relevada en las muestras incautadas, para los países de la región. La idea final es compartir la información proveniente del análisis químico de muestras incautadas de cada país y poder comparar sus contenidos e identificar la posible trazabilidad de cocaína, las impurezas, los adulterantes, etc.
- En segundo lugar, identificar y establecer mecanismos institucionales que faciliten el acceso sistemático y completo a las muestras incautadas por parte de los laboratorios o institutos especializados, de manera de centralizar los procedimientos analíticos y garantizar la continuidad y sistematización en el tiempo. El estado de situación actual indica que en algunos países este procedimiento está centralizado mientras que en otros no y por lo tanto, se obstaculiza el tránsito de la información y el alcance de la misma. La propuesta considera que en caso de que un país requiera una ampliación en la información, (por ejemplo conocer la procedencia u origen de las muestras), se podrá recurrir a una institución especializada que cada país definirá de acuerdo a sus necesidades. Se planteó también la posibilidad de crear un ente técnico referente en la región, que nucleee a estos países para facilitar el acceso a los reactivos y estándares específicos para las determinaciones a realizar, aliviando la carga burocrática que debe atravesar cada país a la hora de efectuar una solicitud de este tipo ante ONU (Viena).

- En tercer lugar, se planteó la necesidad de contar con fondos destinados a capacitación de recursos humanos especializados e intercambio entre los países de la región para garantizar la movilidad de los investigadores y permitir el acceso a tecnología y a conocimientos que estén presentes en los países. Aprovechar la experiencia ya adquirida y colaborar, fomentando la comunicación del conocimiento en la temática a través de pasantías, seminarios, encuentros, publicaciones.

Se decidió comenzar con el compendio, como primer paso y necesario para poder desarrollar las otras iniciativas y objetivos.

### **Alcances y objetivos del Compendio**

Tal como queda expuesto, existe consenso sobre la necesidad de desarrollar un mecanismo que sistematice los procedimientos analíticos de caracterización química de cocaínas fumables, de manera de producir evidencia científica que en una adecuada coordinación con las áreas de prevención, asistencia y control del tráfico, permita su utilización en el diseño de políticas efectivas y específicas para el abordaje de esta problemática.

Nos referimos a un mecanismo **que sistematice los procedimientos analíticos** y no los formales, porque cada país tiene, de acuerdo a sus propias normativas, los mecanismos legales y procedimentales para el análisis de caracterización de sustancias incautadas. En este componente del Proyecto, se pretende avanzar **en el diseño de un proceso sistemático que organice y haga efectivo, en términos del conocimiento, el análisis de los datos producidos para generar información pertinente destinada a los programas de abordajes preventivos, asistenciales y de control del tráfico y precursores químicos.**

Como primer paso, se busca sistematizar la información de cada país en relación a los siguientes aspectos:



1. ¿Cuál es la entidad nacional que provee la información oficial de los resultados de la caracterización?
2. ¿Cuáles son los pasos del procedimiento policial-legal mediante el cual llegan las sustancias decomisadas al análisis de caracterización química?
  - ¿Cómo se toma la decisión?. ¿En función de qué criterios se selecciona la muestra a ser analizada?. ¿Cómo y a quién se reportan los resultados?.
  - Cuáles son los impactos de los resultados y si se vinculan con otros datos.
  - Principales obstáculos y estrategias alternativas.
3. ¿Cuál es la unidad de análisis? (contar con una definición) ¿Cómo se determina, cuáles son los criterios (internos o externos a la sustancia? Criterios internos de la sustancia (forma, color, presentación) o criterios policiales-legales que se relacionan a los procedimientos o investigaciones de rutas y traficantes? ¿Cuántas son necesarias para dar cuenta de la consistencia y/o cobertura del análisis efectuado?
4. Determinación de la muestra:
  - Muestras del menudeo o de la comercialización en mayor escala.
  - Selección aleatoria o arbitraria.
  - ¿Estratificada por otras variables? Tales como: lugar del decomiso, coexistencia con otras sustancias, magnitud del procedimiento, relevancia legal o criminal del caso, zonas de ingreso-egreso del país (fronteras).
  - Periodicidad posible y deseable.
  - Principales obstáculos y estrategias alternativas.
5. El análisis de caracterización:
  - En qué consiste.
  - Definición de los instrumentos metodológicos y equipamiento.
  - ¿Se determina previamente la totalidad de lo que se busca? La metodología ¿permite el descubrimiento de nuevas sustancias existentes?
  - ¿Qué implican toxicológicamente o químicamente la presencia de cada componente químico? ¿Cómo se evalúan las combinaciones y los pesos relativos de cada uno?. ¿Es éste un punto importante?
  - ¿Cuáles son los límites del conocimiento en estos análisis?
  - ¿Cuáles son las potencialidades del mismo?

6. Importancia de los resultados: distintas áreas o aspectos que pueden hacer uso de estos resultados y de qué manera:
  - Salud pública
  - Control de precursores químicos.
  - Toxicología e investigación clínica y pre clínica.
  - Insumos para el diseño de nuevas investigaciones.
  - Insumos para el mejoramiento de los procedimientos actuales de caracterización.
  - Insumos para incorporar en las encuestas epidemiológicas, en estudios en pacientes en tratamiento, en campañas de prevención y de reducción de daños.
  
7. Comunicación-difusión de los resultados:
  - Principales actores que requieren de esta información.
  - Cómo debieran articularse con otros datos (decomisos, consumos).

Entonces, el **objetivo general** del compendio es:

- ❖ Diseñar un proceso sistemático que organice y haga efectivo, en términos del conocimiento, el análisis de los datos producidos para generar información pertinente destinada a los programas de abordajes preventivos, asistenciales y de control del tráfico y precursores químicos.

Los **objetivos específicos** que orientan el desarrollo de las actividades son:

- ❖ Conocer la composición química de las cocaínas fumables que consumen las poblaciones de los países del cono sur, establecer similitudes y diferencias entre los países.
- ❖ Conocer y describir para cada país los aspectos legales e institucionales que determinan el modo y la magnitud de la caracterización química de las cocaínas fumables.
- ❖ Conocer y describir para cada país los procedimientos metodológicos y el equipamiento utilizado para el análisis de caracterización, qué información se produce y cómo se sistematiza.
- ❖ Conocer y describir para cada país la información que se elabora a partir de los análisis químicos: alcances, limitaciones y potencialidades.

## **Análisis de caracterización química**

El análisis de caracterización química de sustancias es el proceso de laboratorio con las metodologías adecuadas, que permite la identificación del nivel de pureza del principal alcaloide que define a la sustancia bajo análisis (en el caso de la cocaína la metilbenzoilecgonina) y la presencia en cantidad y calidad de los adulterantes y diluyentes.

En el caso específico de las cocaínas, una de las drogas de mayor consumo en el mundo y en Sudamérica, la mayoría de las veces está adulterada o diluida con sustancias químicas que no son parte de proceso de extracción de la cocaína desde la hoja de coca.<sup>3</sup> Los adulterantes son sustancias químicas que tienen alguna propiedad farmacológica que se asemeja a la droga de abuso y son agregados con el fin de potenciar el efecto de la misma, en algunos casos estos adulterantes pueden llegar a ser más peligrosos que la droga de abuso propiamente tal. En el caso de la cocaína, estos adulterantes son la cafeína, lidocaína, levamisol, fenacetina, benzocaína y paracetamol. Los diluyentes, a su vez, son compuestos químicos orgánicos o inorgánicos que no presentan propiedades farmacológicas significativas, pero que son agregados para aumentar el peso de la unidad de dosis comercializada, siendo los principales: carbonatos, azúcares, yeso y almidón (harinas). Es importante consignar que los adulterantes también deben cumplir con las características del diluyente en relación con parecerse al polvo o pasta de cocaína, o por lo menos, no alterar significativamente su aspecto, color y textura.

La utilidad e importancia de realizar los análisis de caracterización química de drogas, que permiten identificar los adulterantes y diluyentes en su magnitud y cualidad, brindan información que desde el punto de vista toxicológico y para las políticas de salud pública, son útiles para conocer los daños que en la salud de los usuarios estos componentes aportan por su peligrosidad. Desde el punto de vista de inteligencia y

---

<sup>3</sup> Boris E. Duffau, Sonia A. Rojas, María E. Espinoza, Sebastián Jofré y Liliana Muñoz: "Estudio de la composición química de incautaciones de cocaína en Chile mediante HPTLC,GC/FID y FTIR". Sección Análisis de Drogas. Instituto de Salud Pública. Chile. Revista "retel" Revista de toxicología en línea.

análisis del tráfico, esta información puede ser usada para determinar patrones del tráfico de drogas y redes de distribución e identificar los métodos utilizados en la producción de drogas ilícitas<sup>4</sup>.

La adulteración de drogas es un fenómeno que forma parte generalmente, como veremos más adelante, del proceso de comercialización, en el cual se encuentran el vendedor –en sus diferentes etapas según el volumen de la venta: por kilogramo, onzas o gramos- y el consumidor final. A medida que la reventa involucra menor cantidad de drogas, la adulteración es mayor y con sustancias más tóxicas y perjudiciales para el consumidor. Por ejemplo, en la adulteración de cocaína, según Campero y Barrancos<sup>5</sup>, en términos generales, el que distribuye la mercancía por kilo la corta normalmente con bórax, lactosa o Manitol, para dejarle una pureza de entre 85% y 80%; el que la compra en kilos y la vende por onzas la corta con anfetaminas y algún anestésico para dejarla entre un 60% y 70%; el que la compra en onzas para venderla en gramos la corta con cualquier sustancia, puede ser tiza o talco, procaína y novocaína, siendo más tóxicas que el bórax, el Manitol o la lactosa y añaden dificultades para la solubilidad haciendo más peligrosa la administración intravenosa y la dejan con sólo un 30% y 40% de pureza. Si hay otro revendedor, existen nuevos cortes y la pureza se reduce al 20%. El porcentaje promedio de muestras callejeras oscila entre el 20% y el 40% de pureza.

Durante el año 2012, el Proyecto PRADICAN de la Unión Europea (Programa Anti-Drogas Ilícitas en la Comunidad Andina), llevó adelante un estudio de caracterización química de drogas cocaínas incautadas en 27 ciudades de Bolivia, Colombia y Perú. En el año 2013 se dio a conocer el informe<sup>6</sup>, en el cual se muestran los resultados de la

---

<sup>4</sup> Fabian M. Dayrit y Morphy C. Dumlaog: "Impurity profiling of methamphetamine hydrochloride drugs seized in the Philippines". Forensic Science International. [www.elsevier.com/locate/forsciint](http://www.elsevier.com/locate/forsciint)

<sup>5</sup> Juan Carlos Campero y Horacio Barrancos: "Alternativas a la política actual de drogas desde el eslabón de la producción" en "De la represión a la regulación: propuestas para reformar la políticas contra las drogas". Friedrich Ebert Stiftung (FES) Programa de Cooperación en Seguridad Regional. (2013)

<sup>6</sup> informe final: caracterización química de drogas cocaínicas, incautadas, en 27 ciudades de la subregión andina Bolivia, Colombia y Perú 2012 informe regional.

<http://www.comunidadandina.org/DS/Inf.%20Caracterización%20Regional.pdf>

caracterización química de 608 muestras (393 de cocaína base y 215 de clorhidrato de cocaína).

Con relación a la dinámica de los adulterantes en los países, dice el Informe, se evidencia como la cafeína, fenacetina y lidocaína son los más comunes. Específicamente, la información para Bolivia es de menor detalle por la metodología empleada. Para el caso de Colombia resulta de interés el alto porcentaje de muestras con la presencia de levamisol, medicamento de uso veterinario de uso prohibido en humanos y esta situación se presenta en otros países consumidores como Estados Unidos y Canadá. En Perú, los expertos definen como 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.

A partir de la metodología de determinación 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 Colombia y Perú, 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 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.

El estudio también advierte que, "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". Los estudios realizados en Colombia indican que la adulteración de la droga (cocaína) con estas sustancias farmacéuticas se lleva a cabo

directamente en los laboratorios de producción del clorhidrato de cocaína y no en las calles, en donde se utilizan sustancias de corte inactivo como los azúcares.

La fenacetina es una de las sustancias de corte del tipo adulterante farmacológico (estimulante) utilizadas actualmente para rendir (imitar o potenciar los efectos) las cocaínas en forma básica (base de cocaína, crack, bazuco, etc.).

Como consecuencia de cómo ocurre la comercialización de drogas, desde los grandes distribuidores a los pequeños revendedores al consumidor final en un proceso acelerado de corte y de agregados de adulterantes, se evidencia el alto daño que en la salud de los usuarios tienen estos consumos que se hace observable en la creciente demanda de tratamiento. En este sentido, se hace cada vez más necesario avanzar en los estudios de caracterización química de las sustancias para determinar la toxicidad de estas drogas y orientar la estrategia terapéutica, como también para informar a la población. Por otra parte, brinda información sobre aspectos que podrían analizarse en relación al narco menudeo, los vínculos con el uso de precursores químicos y nuevas modalidades del tráfico de drogas.

### **Cocaínas fumables**

Según la definición de Castaño<sup>7</sup>, las cocaínas fumables son sustancias derivadas de la hoja de coca que después de su procesamiento químico adquieren características físicoquímicas que le dan puntos de fusión bajos y pueden ser volatilizados por sublimación o ebullición utilizando calor. Tanto la Pasta Básica de Cocaína (PBC), como el Crack y la Base Libre, son cocaínas fumables. De todas ellas, es la forma básica de la cocaína (PBC, cocaína base o base libre) la que explica la aparición e instalación del consumo en los países de América del Sur, principalmente en Argentina, Chile, Uruguay y Brasil a principios del siglo XXI. Durante los últimos años Paraguay también informa sobre la extensión de este consumo, al que le llaman crack o chespi.

---

<sup>7</sup> G.A. Castaño: "Cocaínas fumables en Latinoamérica" Adicciones. 2000.

Anteriormente, en la década del '70, el consumo de PBC estaba circunscripto a los países andinos (Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), pero este nuevo fenómeno en América del Sur adquiere connotaciones sociales (sectores involucrados, microtráfico, problemas de seguridad y ambientales) de alto impacto, constituyéndose en un problema de agenda política e institucional para los gobiernos.

Retomando la descripción de las cocaínas fumables, según Castaño, “Base libre y Crack son dos formas base de las cocaínas fumables, químicamente iguales entre ellas, que difieren fundamentalmente por su proceso de elaboración. Ambas se obtienen a partir del clorhidrato de cocaína mediante procedimientos empíricos y rudimentarios de laboratorio que los mismos consumidores incluso pueden realizar y al cual ellos mismos vulgarmente llaman “patraseo” (volver atrás).”

“La PBC también se denomina sulfato de Cocaína, pasta base o simplemente pasta y es un producto intermedio en la fabricación de clorhidrato de cocaína a partir de las hojas de coca. Generalmente se obtiene al disolver en agua las hojas de coca secas y tratar la solución con Kerosene o gasolina, para posteriormente hacerlo con sustancias alcalinas y permanganato de potasio y finalmente con ácido sulfúrico.” (Castaño, G.A)

La PBC se adultera con el objetivo de aumentar el volumen, y para ello se agrega lactosa, talco, harina, polvo de ladrillo o azúcar, por ejemplo; y para compensar la potencia perdida en las adulteraciones, para lo cual se utilizan estimulantes (anfetaminas, cafeína) y congelantes (lidocaína, benzocaína, levamisol), para imitar el efecto anestésico.

Al ser las cocaínas fumables altamente liposolubles, atraviesan rápidamente la barrera hematoencefálica llegando al sistema nervioso central en cinco segundos. Siendo ésta una de las razones de la alta adictividad del consumo. La toxicidad de la pasta base es debido al alcaloide cocaína y a la presencia de otros alcaloides, contaminantes, adulterantes, así como a la injuria térmica y a los productos de la combustión (anhydroecgonina metil-éster derivado de la pirrólisis de la cocaína fumable, monóxido de carbono y otros productos derivados de la quema de plásticos y metales de las

pipas artesanales)<sup>8</sup>. Otros investigadores<sup>9</sup> también sostienen que “La inhalación pulmonar hace que la droga se absorba en forma rápida y alcance el cerebro en poco tiempo. Es así que se ha considerado a la vía de administración (inhalación pulmonar) como el factor más relevante para explicar la alta dependencia inducida por la droga, así como las otras características incluidas en el perfil clínico de los consumidores”.

En relación a los efectos neurobiológicos producidos por el modo de consumo también son relevantes los adulterantes presentes en las muestras de pasta base. Según los investigadores citados anteriormente, la combinación de cocaína con cafeína puede inducir un efecto estimulante mayor, según los resultados obtenidos de los estudios pre clínicos realizados en Uruguay.

Recibe diferentes nombres según los países y grupos sociales de consumo<sup>10</sup>. En Argentina se la llama “pasta base” o “paco”, también pasta base en Chile y Uruguay. En Brasil recibe el nombre de “crack” (pero no es la misma sustancia a la cual se llega a partir del clorhidrato de cocaína) al igual que en Paraguay donde también se la llama “chespi”. En Brasil, dependiendo del grado de adulteración de la PBC, recibe las denominaciones de “merla” (con alto porcentaje de solventes y ácidos de batería), u “oxi” (que son los deshechos de las pasta base con gasolina, kerosene y cal).

Tal como queda expuesto, estamos frente a una diversidad de nombres y también de productos que si bien tendrían en común su procedencia original de la pasta base de cocaína y/o cocaína base, trasmudan en distintos productos por las adulteraciones a la que es expuesta y/o por nuevas denominaciones que les son adjudicadas por los vendedores y los usuarios.

---

<sup>8</sup> A. Pascale, M. Hynes, F. Cumsille, C. Bares: “Consumo de PBC en América del Sur: Revisión de los aspectos epidemiológicos y médico-toxicológicos”. CICAD-OEA 2013.

<sup>9</sup> J. Prieto, M. Meikle, J. Urbanavicius, J. Abín-Carriquiry, G. Prunell. M. Scorza: “Relevancia del adulterante activo cafeína en la acción estimulante de la pasta base de cocaína” Revista de Psiquiatría del Uruguay. Volumen 76 N°1. Septiembre 2012.

<sup>10</sup> En relación a los nombres otorgados por usuarios de PBC-Paco en tratamiento, ver: Observatorio Argentino de Drogas. SEDRONAR: “Aspectos cualitativos del consumo de PBC-Paco” 2007.



## Capítulo 2: Principales hallazgos desde una mirada regional

### 2.1 Aspectos institucionales y legales

El modo en que los países están organizados política y administrativamente determina el nivel de centralización o descentralización en sus procesos e instituciones que llevan adelante las tareas de análisis de caracterización química de drogas incautadas. En este sentido, en una mirada general, podemos diferenciar por un lado a Argentina y Brasil y por el otro, a Chile, Paraguay y Uruguay.

**Argentina** no cuenta con un organismo centralizado que lleve adelante estas funciones. En el Ministerio de Seguridad de Nación, el Ministerio Público Fiscal y en los Ministerios o Secretarías de Seguridad de las provincias se encuentran diseminadas las atribuciones sobre este tema.

**Brasil** es una República Federativa con 26 Estados y un Distrito Federal, todos con, por lo menos, dos laboratorios de Análisis Toxicológicos, ya sea de sustancias *in natura* y en material biológico, siendo que en Brasil se está consolidando la diferencia de terminología entre los laboratorios de Química Forense (drogas de abuso, medicamentos, etc.) y de Toxicología Forense (matrices biológicas). Cada Estado de la Federación atribuye una terminología. La Policía Federal utiliza el término *Toxicología Forense* solamente para matrices biológicas. Por otra parte, existen Estados que se refieren a “Laboratorios de Análisis Químicos”. La atribución de análisis de drogas y de casos de intoxicación que envuelven medicina legal, es competencia exclusiva del Estado (ya sea a nivel Federal o Estadual). En los Estados, esos análisis están bajo la responsabilidad de las Policías Científicas que son órganos de administración pública presentes en gran parte de los Estados brasileros.

En **Chile**, es el Instituto de Salud Pública, a través del Sub-departamento de Sustancias Ilícitas<sup>11</sup>, el organismo que recibe las sustancias que supuestamente tengan la calidad de drogas estupefacientes o psicotrópicas, provenientes de incautaciones de todo el

---

<sup>11</sup> Depende del Departamento de Salud Ambiental del ISP y está dividido en dos secciones independientes: Decomiso y Análisis de Drogas.

país, a excepción de los derivados de cannabis, para analizarlas, conservarlas y destruirlas, con la exclusión expresa de la marihuana. Esta asignación de funciones se establece en los artículos 41, 42 y 43 de la Ley Nº 20.000 (16/02/2005) y del Convenio entre el Instituto de Salud Pública y los Servicios de Salud (Resolución 125 del 18/05/1987)<sup>12</sup>. Este convenio se renueva en 2012.

En **Paraguay** es el Laboratorio de la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD) el organismo que analiza todos los decomisos realizados a nivel nacional por la SENAD y la Policía Nacional.

En **Uruguay**, el Instituto Técnico Forense (ITF) dependiente del Poder Judicial tiene la potestad de analizar químicamente las muestras de drogas incautadas y para el caso de las cocaínas fumables, el análisis se centra en identificar la presencia o no de cocaína. También existen otros organismos o instituciones que hacen esfuerzos puntuales para realizar estos análisis, como el Polo Tecnológico de Pando, dependiente de la Facultad de Química de la Universidad de la República, la Policía Técnica y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE). Los resultados son públicos en el caso del IIBCE.

---

<sup>12</sup> Toda la información volcada en este acápite tiene como fuente el documento: “Guía de Pericias Químicas en el Marco de la Ley Nº 20.000”. Departamento de Salud Ambiental. Sub departamento de Sustancias Ilícitas. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2011).

## 2.2 Criterios metodológicos

### ❖ Unidad de análisis y muestra

El objetivo de conocimiento es caracterizar químicamente a las drogas bajo denominación de Cocaínas Fumables, conocer su composición cualitativa y cuantitativa y en lo posible, asociar estas características con variables de contexto (lugar del decomiso, lugar de venta, país o región de procedencia y/o destino, lugar de consumo).

La información aportada por los países no es homogénea en relación a la cantidad y representatividad de las muestras analizadas, debido a los diferentes aspectos legales e institucionales que se mencionaron anteriormente. Pero sí es homogénea en relación a la unidad de análisis, en cuanto fueron analizadas muestras de cocaínas fumables definidas a partir de diferentes procedimientos y fuentes (visual y/o manejo de kits de reactivos o pruebas de campo).

En Brasil y Paraguay el análisis cualitativo también se extiende a muestras de clorhidrato de cocaína; en Brasil incorpora también el análisis del nivel de concentración de adulterantes y en Paraguay a niveles de pureza para ambos tipos de cocaína. E incluso en Paraguay el análisis para cocaínas fumables y clorhidrato se realiza en relación al tipo de decomiso (microtráfico o tráfico) y niveles de pureza. Uruguay presenta el análisis cuantitativo de los principales adulterantes analizados en las muestras, a las que agrega según el perfil o modos de presentación y según las muestras hayan tenido como destino el consumo personal o el tráfico.

Este informe presenta para **Argentina** el análisis de muestras que provienen de 28 pericias judiciales cuyo número de envoltorios de material cocaínico fue mayor o igual a 50, correspondientes a La Matanza, Lomas de Zamora y La Plata<sup>13</sup> que contienen en total 4.590 unidades que fueron muestreadas para el análisis químico y quedaron

---

<sup>13</sup> La Matanza y Lomas de Zamora forman parte del conurbano de la Provincia de Buenos Aires y La Plata es la capital de la provincia de Buenos Aires.

conformadas en 90 lotes sobre los cuales se realizó el análisis. Las muestras fueron incautadas entre octubre de 2014 a febrero del año 2015.

**Brasil** aporta la información de 642 muestras de cocaína de calle retenidas entre los años 2011 y 2014 en cinco estados brasileros, en conjunto con los Institutos de Criminalística de los estados, en el marco del Proyecto de Perfil Químico de Cocaína de la Policía Federal Brasileira (Proyecto PeQui). De manera adicional, analiza un total de 50 muestras de cabello que fueron seleccionadas de usuarios de "crack" internados en clínicas de tratamiento en el país, con edades entre 25 y 54 años, siendo el 90% hombres y 10% mujeres. Los pacientes provienen del Distrito Federal (4 muestras), Minas Gerais e Paraná (3 muestras de cada estado), Santa Catarina (6) y São Paulo (28 muestras).

**Chile** analizó las muestras de cocaínas fumables incautadas en todo el país en el período 2009 – 2014, que totalizan unas 25.175 muestras, distribuidas de la siguiente manera según los años: 5.174 en el 2009, 4.081 en el 2010, 3.507 en el 2011, 4.515 en el 2012, 4.821 en el 2013 y 3.077 en el año 2014. En todos los años el análisis se realiza según regiones.

**Paraguay** analizó todas las muestras provenientes de decomisos de todo el país y que resultaron positivos a cocaína, en el periodo 2009 – 2014. Se analizaron un total de 3.175 muestras, de las cuales el 56% (1.766 muestras) son cocaína base (fumable) y el 44% (1.409 muestras) son cocaína clorhidrato.

**Uruguay** analizó un total de 306 muestras de cocaína fumable provenientes de incautaciones de los años 2014 y 2015 (62 y 244 muestras respectivamente). El Instituto Técnico Forense proporcionó al Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable estas muestras para ser analizadas en el marco de este Proyecto multicéntrico y con fines exclusivos de investigación. No corresponden al total de muestras incautadas, sino a una selección al azar.

**Paraguay y Chile**, los dos países que tienen centralizado el proceso de análisis químico de drogas incautadas, han establecido procedimientos y protocolos específicos para el registro y análisis de las mismas.

En ambos países, la primera clasificación de una droga como "cocaína fumable", a cargo de las fuerzas de seguridad que tienen el primer contacto con la misma, es a partir de su aspecto físico: polvo o pasta, de color blanco, café o beige, untuoso de consistencia pastosa y de un olor característico muy penetrante. Lo deseable, según la opinión de expertos, sería que el personal de seguridad esté capacitado en el manejo de los kits de reactivos o pruebas de campo.

Al laboratorio central, el ISP en Chile, con excepción de marihuana, llegan los decomisos completos de la región Metropolitana y de las demás regiones llega una muestra,. Según la normativa del Ministerio de Salud se sigue el procedimiento para tomar las muestras de cada incautación (esta Norma se conoce como NTG 7 y se basa en las recomendaciones vigentes de ONU). La toma de muestra que se efectúa en una incautación de presunta droga corresponde a un procedimiento riguroso y que tiene por finalidad asegurar que la muestra, objeto de la pericia, sea representativa del total de la sustancia incautada y mantenga la trazabilidad mediante la denominada cadena de custodia. En el capítulo 5 se describe con mayor precisión estos aspectos del muestreo para el análisis.

En Paraguay, en relación a la cantidad de muestra tomada para análisis y debido a que la mayoría de los métodos cualitativos y cuantitativos en el Laboratorio Forense el examen de drogas requiere alícuotas muy pequeñas, es de vital importancia que esas pequeñas proporciones alícuotas sean enteramente representativas de la masa de que hayan sido extraídas debidamente, a partir de los principios de la química analítica.

Las muestras analizadas en el Laboratorio Forense son de comercialización (micro-trafficantes) y de mayor escala y la selección de las muestras se realiza al azar teniendo en cuenta los principios básicos de muestreo. Está estratificada según su forma química (fumable o HCL), lugar de procedencia o decomiso, así como con la sustancias

utilizadas como adulterantes o agentes de corte (lidocaína, cafeína, etc.). No así la magnitud del decomiso ni relevancia legal o criminal del caso.

La periodicidad con la que llegan las sustancias al Laboratorio Forense no es la deseable ya que en algunos casos transcurren hasta años desde su decomiso, dicha situación ha venido mejorando con algunas jurisdicciones luego de reuniones mantenidas con las autoridades sobre la importancia de la realización del análisis químico en tiempo y forma oportuna, según indican los expertos.

En los Estados de la Federación de Brasil, las sustancias o productos que determinen dependencia física y/o psíquica, cuando son retenidos, con excepción de las retenciones efectuadas por la Policía Federal que posee laboratorios propios, deben ser encaminados inmediatamente para análisis en los órganos de seguridad pública pertenecientes a los Estados para expedición del "Informe de Constatación" de la naturaleza de la sustancia, firmado por el Perito Criminal Oficial. Sin este informe no se puede elaborar el Auto de Retención y Auto de Prisión en flagrante delito, ni se puede ofrecer denuncia por tráfico o uso de drogas controladas. Por lo general, ese informe es emitido tras la realización de métodos analíticos rápidos, como pruebas de color o precipitación (*spots tests*). El material obligatoriamente deberá ser sometido a otros análisis químicos para confirmación del hallazgo, que soporten la emisión del Informe Definitivo. El Informe Definitivo, dicho también toxicológico o como es llamado en la PF Informe de Examen de Sustancia (Cocaína), efectivamente es la prueba de materialidad de la infracción. El mismo debe ser remitido a la autoridad que lo requiere o directamente al tribunal competente, sea cual fuere, el tribunal penal donde se tramita el respectivo proceso, hasta la fecha de la audiencia de instrucción y sentencia, firmado por uno o dos peritos, pudiendo ser uno de ellos el que elaboró el informe de constatación. En esos informes los peritos deben fundamentar los exámenes hechos, con la indicación de los equipos de análisis químicos utilizados para determinar la naturaleza del material retenido. Tanto el informe de constatación como el definitivo obligatoriamente deben mencionar el peso de las sustancias retenidas, la cantidad retirada para análisis y Contra-Pericia y los resultados obtenidos en el análisis.

## ❖ El análisis de caracterización: metodología y equipamiento

Dependiendo de la naturaleza de la muestra, de la cantidad y facilidad para identificarla, las sustancias pueden ser analizadas usando uno o más métodos distintos. Esto se enmarca en las normativas vigentes de la ONU y del grupo de análisis de drogas de Europa SWGDRUG, quienes establecen como criterio mínimo para informar una muestra como positiva, el uso de técnicas confirmatorias tipo A entre los que destacan los métodos espectroscópicos de MASAS, IR, RMN y RAMAN; en caso de no disponer de estas técnicas se sugiere usar al menos dos técnicas de análisis cuyos principios físico químicos sean diferentes, catalogados como tipo B y C, entre las que se encuentran las cromatografías de distinto tipo y las pruebas de color.

Todos los países utilizan los siguientes equipos y/o técnicas analíticas según su clasificación por la ONU y SWGDRUG:

<b>TIPO A Test Confirmatorios</b>	<b>TIPO B test de separación y confirmación con estándares</b>	<b>TIPO C Test de cribado o tamizaje</b>
Cromatógrafo Gaseoso con detector de Espectrometría de masas	Cromatógrafo Gaseoso con detector de Ionización de llama GC/FID	Prueba de SCOTT modificada
Espectrofotómetro Infrarrojo FTIR y ATR	Cromatografía en capa fina instrumental HPTLC con sembrador automático y foto densitómetro	Pruebas de coloración para diluyentes (LUGOL, FEHLING, FENOLFTALEINA)
	Cromatógrafo líquido HPLC UV DAD	
	Cromatografía en placa delgada TLC	
	Medidor de punto de fusión capilar	

## 2.3 Principales hallazgos

### 1) Adulterantes

La identificación de adulterantes es uno de los principales objetivos de este compendio y la cuantificación del mismo es un dato complementario pero importantísimo en la medida que indica el nivel o cantidad en la que se encuentran los adulterantes en las muestras.

En primer lugar, es importante conocer el porcentaje de muestras adulteradas sobre el total de muestras de cocaínas fumables analizadas. La Tabla siguiente presenta esta relación que es diferente según los países, pero hay que tener presente el nivel de cobertura o representatividad de las muestras analizadas. En el caso de Paraguay y Chile países en los cuales la relación es más baja, las muestras son las totales nacionales y de cada cien muestras de pasta base, veintiocho en Chile y treinta en Paraguay tienen al menos un adulterante. En Argentina y Uruguay, donde la cantidad de muestras es menor, ocho y casi nueve respectivamente de cada diez están adulteradas y en Brasil esta relación es de cincuenta y siete muestras de cada cien.

**Tabla 2.1: Porcentaje de muestras de CF adulteradas sobre el total de muestras analizadas, según países.**

País	N° muestras de CF analizadas	N° muestras adulteradas	% de adulteración
Argentina	96	79	82.3
Brasil	411	235	57.2
Chile	25.175	7086	28.2
Paraguay	1.766	536	30.4
Uruguay	306	274	89.5

La tabla siguiente muestra los tres principales adulterantes encontrados en el total de muestras analizadas, según países.



**Tabla 2.2: Porcentaje de los tres principales adulterantes sobre el total de muestras de cocaínas fumables analizadas, por países +.**

País	Primer adulterante	Segundo adulterante	Tercer adulterante
Argentina	Cafeína 35.4%	Lidocaína 32.3%	Fenacetina 29.2%
Brasil	Fenacetina 54%	Aminopirina 11%	Cafeína 4%
Chile++	Fenacetina 2.6%	Cafeína 2.4%	Lidocaína 0.1%
Paraguay+++	Fenacetina 13.3%	Paracetamol 8.2%	Lidocaína 7%
Uruguay	Fenacetina 76%	Cafeína 64%	Aminopirina 27%

+ Ver referencia de Tablas al final de este capítulo (Tablas 2.4 a 2.9)

+ +Datos para el año 2014

+++ Se recalcularon los datos de acuerdo a la tabla original (Tabla 6.8 del capítulo 6).

De las muestras de cocaínas fumables que circulan en la calle, por cada cien de ellas:

- En Argentina, 35 tienen cafeína, 32 lidocaína y 29 fenacetina.
- En Chile casi 3 muestras tienen fenacetina y dos cafeína.
- En Brasil, 54 con fenacetina, 11 con aminopirina y 4 con cafeína.
- En Paraguay, 13 muestras con fenacetina, 8 con paracetamol y 7 con lidocaína.
- En Uruguay, 76 con fenacetina, 64 con cafeína y 27 con aminopirina.

**Tabla 2.3: Porcentaje de los tres principales adulterantes sobre el total de muestras de cocaínas fumables adulteradas, por países.**

País	Primer adulterante	Segundo adulterante	Tercer adulterante
Argentina	Cafeína 44.8%	Lidocaína 40.9%	Fenacetina 36.9%
Brasil+	Fenacetina 94.5%	Aminopirina 19.1%	Cafeína 6.8%
Chile	Cafeína 29.5%	Lidocaína 3.1%	Fenacetina 1.9%
Paraguay	Fenacetina 43.7%	Paracetamol 26.9%	Lidocaína 22.9%
Uruguay	Fenacetina 84.3%	Cafeína 71.5%	Aminopirina 29.9%

+ Se recalcularon los n de cada adulterante y su correspondiente proporción en relación a muestras adulteradas, según la Tabla 5, que tiene los datos del país.

La Tabla anterior muestra que de cada cien muestras adulteradas de cocaínas fumables, fenacetina está presente en todas ellas, siendo diferente el peso relativo de acuerdo al país: en Argentina se encuentra en el tercer lugar (36.9%), en Brasil, Paraguay y Uruguay en el primer lugar, con un 94.5%, 43.7% y 84.3% respectivamente de muestras adulteradas con esta sustancia y en Chile en tercer lugar con un porcentaje bajo del 1.9%. Por otra parte, paracetamol, cafeína, lidocaína y aminopirina son sustancias adulterantes presentes, al menos entre los tres adulterantes más importantes en los países analizados.

El análisis longitudinal de los tipos de adulterantes presentes en las muestras de cocaínas fumables en el período 2009 – 2014 es posible en Chile y en Paraguay, cuyos hallazgos son los siguientes:

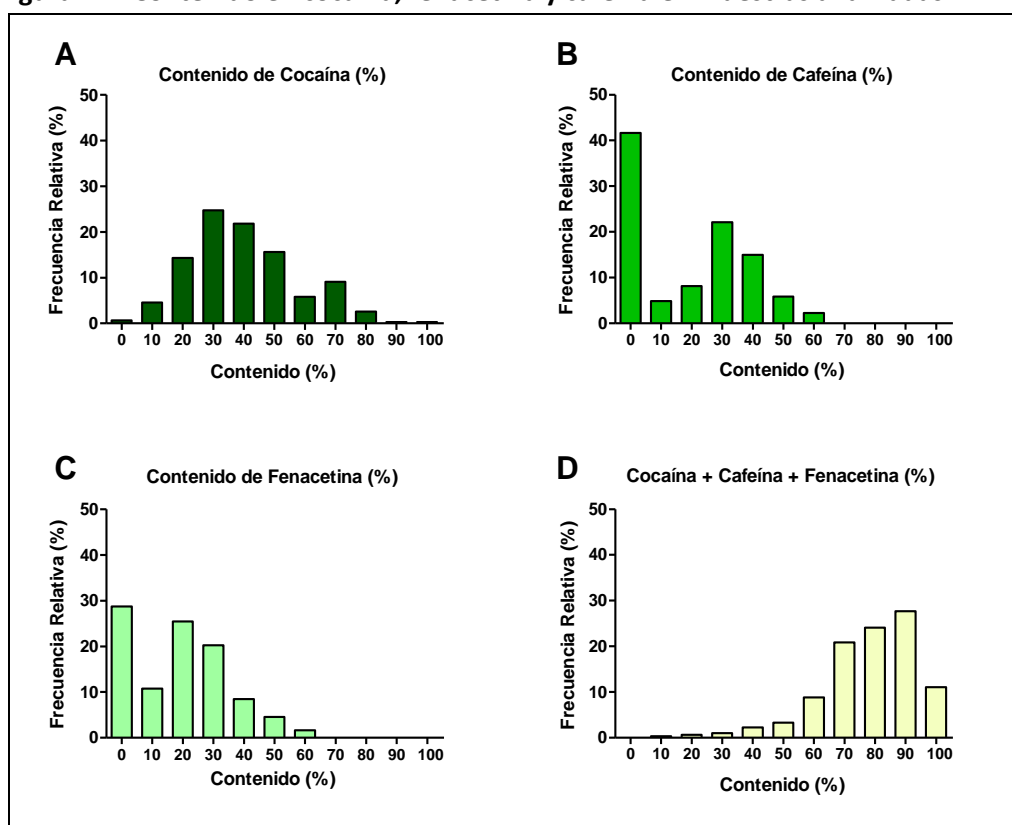
- ✓ En **Chile**, la cantidad de muestras analizadas decrece en un 40% en el periodo, pasando de 5174 a 3077 muestras entre el 2009 y el 2014. Todos los adulterantes e incluso los carbonatos decrecen en el período. La fenacetina, adulterante de mayor peso en todo el periodo decrece desde el 7% al 2.6% y la cafeína tuvo un pico en el año 2010 del 12.7% para descender paulatinamente a los valores del 2014. (Ver Tabla 6 de este capítulo)
- ✓ En **Paraguay** el número de muestras de cocaína base casi se quintuplica en el periodo, pasando de 65 muestras a 321. Los adulterantes principales según los años van cambiando: en el 2009 fue lidocaína (52%), en 2010 cafeína (39%), en 2011 y 2012 paracetamol (78% y 66%) y aparece (porque en los años previos prácticamente no existía) la fenacetina en las muestras del 2013 y 2014, con el 54% y 68% respectivamente. Lidocaína y cafeína pierden presencia, pero durante todo el periodo forman parte de los adulterantes, a diferencia del paracetamol, fenacetina, y benzocaína que fueron más utilizados en algunos años y en otros casi son inexistentes. El nivel de pureza media se incrementó en el tiempo, pasando de 45.23% a 64.65% hacia el final del periodo. (ver Tabla 2.8 de este capítulo)

## Análisis cuantitativo de los adulterantes

Uruguay avanzó en el análisis cuantitativo de la presencia de los adulterantes en las muestras analizadas, cuyos resultados se presentan a continuación:

La Figura siguiente muestra los rangos de concentraciones de cocaína, cafeína y fenacetina en las muestras analizadas de pasta base de cocaína. El análisis cuantitativo demostró que cocaína base aparece en un rango muy amplio de concentraciones superando incluso el 90 % en una muestra (Figura A), en tanto que fenacetina y cafeína se han detectado hasta en un máximo de 60 % (Figura B y C, respectivamente), mientras que levamisol y lidocaína en ningún caso superaron el 30 % (no se muestra en el gráfico). Si bien el rango de concentraciones de cocaína, cafeína y fenacetina es amplio, en promedio el contenido en las muestras es de 40, 30 y 26 %, respectivamente (Figura A-C). Al analizar la sumatoria de estos 3 componentes, se aprecia que la suma de estos representa más del 50 % de la composición en la mayoría de las muestras analizadas y que en promedio, para el total de las muestras analizadas, estos 3 componentes representan el 80 % del contenido de las muestras (Figura D).

Figura 2.1: Contenido en cocaína, fenacetina y cafeína en muestras analizadas



El análisis cuantitativo no presenta una variación sustancial de acuerdo a las diferentes presentaciones de la pasta base analizada: lágrima, envoltorio, trozo de piedra, chasqui, piedra, tiza o ladrillo. Tampoco se encontraron evidentes diferencias según las muestras tuvieran como destino final el consumo o el tráfico.

**Brasil** analiza el nivel promedio de presencia de adulterantes en las muestras (ver Tabla 2.5), y los resultados encontrados en el 57% de las muestras positivas (en relación a la presencia de adulterantes) indican que la fenacetina tiene en promedio la concentración (teor) de 15.2%, cafeína 16.9% y aminopirina 4.1%.

### **Descripción de los adulterantes con mayor presencia<sup>14</sup>:**

#### **CAFEÍNA**

La cafeína es la droga psicoactiva más popular del mundo debido a su propiedad psicoestimulante combinada con la ausencia de severos efectos secundarios. La cafeína se encuentra en varios brebajes y alimentos comúnmente consumidos tales como el café, mate, té, refrescos, bebidas energizantes y chocolate. La propiedad psicoestimulante de la cafeína se debe a su capacidad de interactuar con la neurotransmisión química del cerebro, en diversas áreas y sobre diferentes sistemas de neurotransmisores, promoviendo funciones tales como la vigilia, la atención, estado de ánimo y la excitación motora. Ejerce dichas acciones principalmente actuando a nivel del cerebro por el bloqueo de receptores específicos para la adenosina (sustancia endógena del cerebro), clasificados como subtipos de receptores A1 y A2a. La cafeína es considerada por algunos autores como una “droga de abuso atípica” ya que estrictamente cumple algunos, aunque no todos los criterios de dependencia del DSM-IV (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition*). De hecho, la cafeína posee propiedades reforzadoras débiles, y existe poca evidencia de dependencia clínica. Sin embargo, varias evidencias científicas demuestran su propiedad de potenciar las acciones psicoestimulantes y reforzadoras de la cocaína.

---

<sup>14</sup> Revisión hecha por: Martín Galvalisi, José Pedro Prieto, Juan Andrés Abin-Carriquiry, Cecilia Scorza. "Adulterantes utilizados comúnmente en drogas de abuso". 2015. Sistema de Alerta temprana, <http://www.infodrogas.gub.uy>

## **FENACETINA**

La fenacetina posee propiedades analgésicas (dolor muscular) y antipiréticas. Su primer metabolito es el acetaminofen, que contribuye a los efectos de la fenacetina. La sobredosis de fenacetina puede producir metahemoglobinemia y hemólisis, por su naturaleza oxidante. También produce necrosis tubular renal. Se presenta con clínica de cianosis y pérdida de conocimiento, por hipoxia tisular. La metahemoglobinemia es un trastorno poco frecuente, caracterizada por el aumento de las cantidades de hemoglobina en la que el hierro del grupo hemo se oxida a la forma (fe<sup>3+</sup>) férrico. Existen algunos casos de uso recreacional de cocaína y la aparición de metahemoglobinemia. Se piensa que en este caso se debe principalmente a la presencia de adulterantes de la cocaína, entre los que se considera a la fenacetina. Es considerada probablemente carcinogénica en humanos (grupo 2a).

El motivo por el que se añade como adulterante es para potenciar el sabor amargo de la cocaína (clorhidrato) y mejorar el aspecto. La fenacetina le confiere brillo a la mezcla y simula el aspecto de la "alita de mosca". Sin embargo, es posible que se agregue por tener efectos motivacionales *per se*. En este sentido, hay un único estudio que demuestra que la fenacetina, a dosis que genera efectos anti-nociceptivos, también produce un aumento de la motivación en los animales de experimentación.

Es importante destacar que no existen a la fecha estudios que evalúen la biodisponibilidad de fenacetina administrada por vía inhalatoria, sus efectos tóxicos ni comportamentales.

## **AMINOPIRINA**

La aminopirina o sus sinónimos amidopirina, aminofenazona, entre otros, es una pirazolona con propiedades analgésicas, anti-inflamatorias y antipiréticas. Se utilizaba comúnmente para aliviar el dolor y reducir la fiebre (analgésico y antipirético), hasta que se observó que en algunas personas producía agranulocitosis (enfermedad caracterizada por una gran reducción en el número de los leucocitos). Ejerce una acción prolongada en el tratamiento del dolor y la fiebre sin producir irritación gástrica ni cianosis. Se presenta en forma de polvo cristalino, blanco, inodoro, casi insípido y fácilmente soluble en agua.

No existen a la fecha estudios que evalúen sus efectos tras ser administrada por vía inhalatoria.

### **LIDOCAÍNA**

La lidocaína o xilocaína es un fármaco perteneciente a la familia de los anestésicos locales, concretamente del tipo de las amino amidas. Ejerce sus acciones anestésicas a través del bloqueo de canales de sodio alterando la transmisión de los potenciales de acción a lo largo de los axones, de esta manera bloquea las fibras nerviosas que transmiten el tacto, impulsos motores o quinestesia (sensación de movimiento de músculos, tendones y articulaciones). Por la misma propiedad de ser bloqueante de canales de sodio, la cocaína es un potente anestésico local. Es por esta razón que la lidocaína se usa como adulterante, dado que imita esta propiedad de la cocaína. A diferencia de la cocaína, la lidocaína no bloquea los transportadores de dopamina y no se le atribuyen propiedades psicoestimulantes. Tampoco existen estudios que evalúen sus efectos tras la administración inhalatoria.

### **LEVAMISOL**

El levamisol ha sido identificado como un adulterante de la cocaína ilícita durante varios años. Es una imidazotiazol con propiedades antihelmínticas e inmunestimulantes. Utilizado previamente como un inmunomodulador en la artritis reumatoide y como terapia adyuvante en el tratamiento del cáncer colorectal. Ya no está disponible en América del Norte para su uso humano. Es posible que los productores o proveedores de cocaína piensen que el levamisol mejora los efectos de la cocaína o atenúa sus efectos secundarios. La cocaína logra sus efectos psicoactivos mediante el aumento de las concentraciones de dopamina en los centros eufóricos del cerebro, y los estudios en animales han encontrado que el levamisol también aumenta los niveles de dopamina en estas regiones. Es posible pensar que el levamisol puede potenciar los efectos eufóricos de la cocaína aumentando aún más los niveles de dopamina del cerebro. Sin embargo, no hay evidencias concretas respecto a esta acción. La cocaína (clorhidrato) adulterada con levamisol puede ser la causa de fiebre y agranulocitosis en algunos pacientes. Existe la advertencia a los clínicos de considerar

una posibilidad de uso de cocaína y específicamente de uso de cocaína adulterada con levamisol en pacientes que padecen agranulocitosis sin razón aparente.

### **PARACETAMOL o también conocido como acetaminofeno<sup>15</sup>**

El paracetamol es uno de los más populares y ampliamente utilizado medicamentos para el tratamiento de dolor y fiebre. A pesar de esto, su mecanismo exacto de acción sigue siendo un tema de debate, y sustancialmente desconocido. Mientras que se no se considera un AINE (anti-inflamatorio no esteroideo), ya que posee muy poca actividad anti-inflamatoria, varios datos sugieren la posibilidad de que el sitio de acción de su antinociceptivo efecto pueda ser en el sistema nervioso central. Actúa inhibiendo la síntesis de [prostaglandinas](#), mediadores celulares responsables de la aparición del [dolor](#). Además, tiene efectos [antipiréticos](#). Es un ingrediente frecuente de una serie de productos contra el [resfriado común](#) y la [gripe](#). La dosis estándar es bastante segura, pero su bajo precio y amplia disponibilidad han dado como resultado frecuentes casos de [sobredosificación](#). En las dosis indicadas el paracetamol no afecta a la [mucosa gástrica](#) ni a la [coagulación sanguínea](#) o los [riñones](#). Pero un leve exceso respecto de la dosis normal puede dañar el [hígado](#) severamente. Acetaminofeno es el principal metabolito de la fenacetina.

En todos los casos, hasta ahora no hay evidencias científicas publicadas demostrando que todas las acciones inducidas por estos adulterantes se mantengan o se potencien luego de una vía de administración rápida como es la que se usa en el consumo de cocaína fumable. Es igualmente importante considerar la frecuencia de aparición en muestras incautadas, la cantidad así como la combinación entre adulterantes.

---

<sup>15</sup>Revisión realizada por Cecilia Scorza. Referencias: [Clissold SP](#). Paracetamol and phenacetin. [Drugs](#). 1986;32 Suppl 4:46-59. [Ottani A](#), [Leone S](#), [Sandrini M](#), [Ferrari A](#), [Bertolini A](#). The analgesic activity of paracetamol is prevented by the blockade of cannabinoid CB1 receptors. [Eur J Pharmacol](#). 2006, 531(1-3):280-1. Duggin GG, Mudge GH. [Analgesic nephropathy: renal distribution of acetaminophen and its conjugates](#). [J Pharmacol Exp Ther](#). 1976;199 (1):1-9.

## DEFINICIÓN Y RIESGOS INDUCIDOS POR LOS ADULTERANTES

ADULTERANTE	DEFINICIÓN/FUNCIÓN	RIESGOS
CAFEÍNA	PSICOESTIMULANTE	POTENCIA EL EFECTO REFORZADOR DE COCAÍNA
FENACETINA	ANTIPIRÉTICO Y ANALGÉSICO	METAHEMOGLOBINEMIA Y NEFROPATÍA RENAL
AMINOPIRINA	ANTIPIRÉTICO Y ANALGÉSICO	AGRANULOCITOSIS
LIDOCAÍNA	ANESTÉSICO LOCAL	
LEVAMISOL	ANTIPARASITARIO	AGRANULOCITOSIS

**Tabla 2.4: ARGENTINA: Adulterantes en muestras de cocaínas fumables adulteradas. Octubre 2014 a febrero de 2015.**

Sustancia de corte	Nº de muestras <sup>†</sup>	Porcentaje <sup>†</sup>
Cafeína	34	35,4%
Lidocaína	31	32,3%
Fenacetina	28	29,2%
Dipirona	20	20,8%
sin adulterantes	17	17,7%
Benzocaína	8	8,3%

<sup>†</sup>Uno o más adulterantes pueden estar presentes en cada muestra.

**Tabla 2.5: BRASIL: Adulterantes identificados en muestras de Base Libre. 2011-2014**

### Adulterantes identificados\*

		Sin Adulterante	Ben	Phe	Caf	Lid	Ami	Lev	Pro
Base libre (N=411)	Frecuencia (%)	43	2	54	4	2	11	0	0
	Nivel Medio (%)	-	14.6	15.2	16.9	2.8	4.1	0	0

\*Ben=benzocaína, Phe=fenacetina, Caf=cafeína, Lid=lidocaína, Ami=aminopirina, Lev=levamisol, Pro=procaína

<sup>†</sup>Uno o más adulterantes pueden estar presentes en cada muestra.

\*\*Nivel medio en las muestras que contienen el adulterante.



**Tabla 2.6: CHILE: Cantidad y porcentaje de adulterantes identificados en muestras de CF. 2009-2014**

Parámetro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Muestras Cuantificadas</b>	<b>5174</b>	<b>4081</b>	<b>3507</b>	<b>4515</b>	<b>4821</b>	<b>3077</b>
Carbonatos	1702 33%	283 6.9%	648 18.5%	782 17.3%	606 12.6%	334 10.9%
Cafeína	170 3.3%	517 12.7%	169 4.8%	262 5.8%	159 3.3%	74 2.4%
Fenacetina	363 7%	283 6.9%	207 5.9%	183 4.1%	68 1.4%	80 2.6%
Aminopirina	10 0.2%	3 0.1%	3 0.1%	6 0.1%	3 0.06%	1 0.03%
Levamisol	0	1 0.02%	0	3 0.07%	0	2 0.06%
Procaína	32 0.6%	7 0.2%	12 0.3%	0	1 0.02%	0
Lidocaína	40 0.8%	14 0.3%	19 0.5%	15 0.3%	6 0.12%	3 0.1%

**Tabla 2.7: PARAGUAY: Adulterantes presentes en muestras de Cocaína Base. 2009-2014**

Cafeína	Lidocaína	Benzocaína	Fenacetina	Levamisol	Paracetamol	Total muestras adulteradas
96 17.9%	123 22.9%	22 4.1%	234 43.7%	23 4.3%	144 26.9%	536

**Tabla 2.8: PARAGUAY: Adulterantes presentes por año en muestras de Cocaína Base. 2009-2014**

Año	Cafeína	Lidocaína	Benzocaína	Fenacetina	Levamisol	Paracetamol
<b>2009</b>	21 32%	34 52%	6 9%	0 0%	0 0%	4 6%
<b>2010</b>	20 39%	19 37%	11 22%	0 0%	0 0%	1 2%
<b>2011</b>	8 10%	7 9%	2 3%	0 0%	0 0%	62 78%
<b>2012</b>	11 11%	17 17%	3 3%	2 2%	2 2%	67 66%
<b>2013</b>	4 17%	2 8%	0 0%	13 54%	1 4%	4 17%
<b>2014</b>	32 10%	44 14%	0 0%	219 68%	20 6%	6 2%

**Tabla 2.9: URUGUAY: Cantidad de muestras según el contenido de cocaína y adulterantes. 2014-2015.**

Cantidad de muestras (n=274)				
Cocaína	Cafeína	Fenacetina	Aminopirina	Otros*
274 (100 %)	196 (71.5 %)	231 (84.3 %)	82 (29.9%)	26 (9.5 %)

\* Lidocaína, levamisol, pseudococaína, benzocaína y procaína

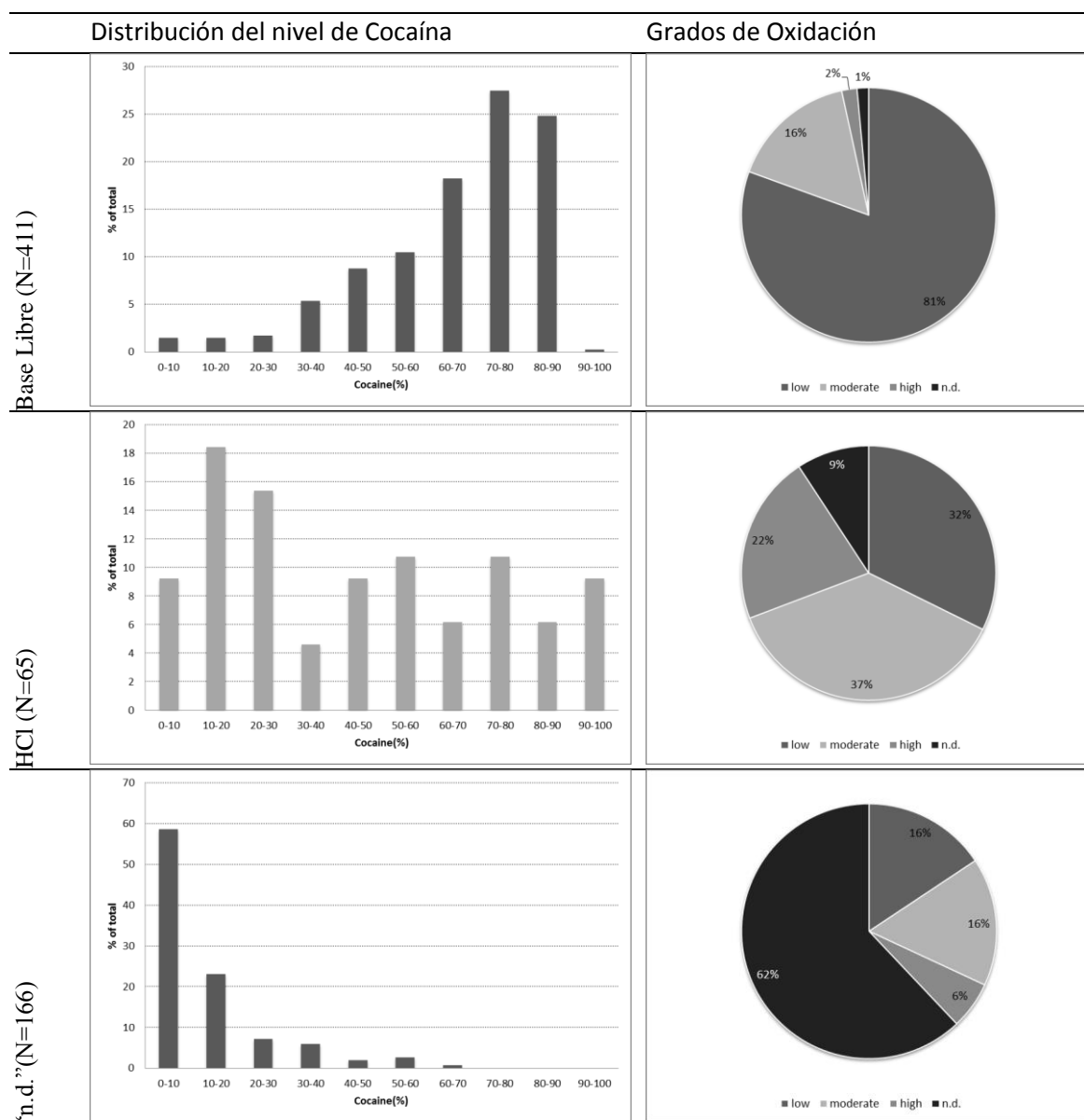
## 2) Niveles de pureza-concentración

En las muestras de Base Libre analizadas de **Brasil** el nivel de cocaína alcanza un porcentaje entre el 60% y 90% en más del 50% de las muestras analizadas. Un nivel medio de pureza del 66%. (Ver Figura 2.2).

En **Chile**, el promedio nacional de concentración de cocaína base se incrementa año tras año (2009-2014), alcanzando el valor más alto del 45.8% en el 2014. Este incremento fue de 16.4 puntos de porcentaje en el periodo, ya que en el inicio el promedio fue de 29.4%. (Tabla 2.10).

En **Paraguay** ocurre algo similar, el nivel medio de pureza de cocaína se incrementa en el periodo 2009-2014 en 19.4 puntos de porcentaje. En el inicio de la serie, el valor se ubicaba en 45.26%, llegó a un pico de 71% en el año 2013 y luego desciende a 64.6% en el 2014. (Tabla 2.11).

**Figura 2.2: BRASIL: Distribución del nivel de cocaína y grados de oxidación.**



**Tabla 2.10: CHILE: Niveles de concentración en las muestras de CF. 2009-2014**

Parámetro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Muestras Cuantificadas	5174	4081	3507	4515	4821	3077
Promedio nacional concentración Cocaína base	29.4%	31.7%	34.5%	34.6%	35.2%	45.8%
Desvío Estándar	7.9	12.2	13.3	10.2	9.4	17.5
Coefficiente de Variación	26.9%	38.6%	38.6%	29.3%	26.7%	38.1%
Máxima concentración	96%	98%	95%	99%	98%	99%
Mínima concentración	2%	2%	2%	2%	2%	2%

**Tabla 2.11: PARAGUAY: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y año.**

	AÑO	N	Min	Max	Media	DE
<b>BASE</b>	2009	105	1,2	99,4	45,23	34,97
	2010	189	1	97,4	55,19	24,69
	2011	291	2	98,2	58,34	28,81
	2012	302	2	95,0	66,64	24,78
	2013	276	2	96,8	71,57	17,79
	2014	603	1	99,0	64,65	23,22
<b>HCL</b>	2009	187	2	100	73,64	23,35
	2010	114	2	100	68,09	26,58
	2011	151	5,4	100	80,36	20,17
	2012	293	2	100	71,61	22,69
	2013	430	2	98,7	53,18	27,11
	2014	230	1	100	56,94	30,94

### 3) Una comparación con muestras de clorhidrato de cocaína

La información disponible para este compendio sobre muestras de clorhidrato de cocaína provienen de Brasil y Paraguay y sobre los mismos extraemos el siguiente análisis.

- ✓ En **Brasil**, el 87% (100 - 23%) de las muestras de clorhidrato de cocaína contenían adulterantes, siendo este porcentaje mayor al de las cocaínas base 57% (110-43%). Las formas de cocaína fumable presentaron un nivel medio de pureza del 66% mientras que en la forma de sal clorhidrato la pureza fue de 44.5%. Esto significa que las muestras consideradas de cocaínas fumables (bases) son menos adulteradas (43% no tiene adulterantes) y en aquella donde ocurre la adulteración la fenacetina tiene mayor presencia, en tanto que la cafeína y la lidocaína fueron los adulterantes más frecuentes en las muestras de clorhidrato. (Tabla 2.12). Una interpretación al respecto es que estos adulterantes no están bajo control de la Resolución SVS 344/98 y por lo tanto son vendidos libremente en todo el territorio de Brasil.
  
- ✓ En **Paraguay**, el 44.8% de las muestras de clorhidrato de cocaína tienen adulterantes, mayor a la cocaína base. Los principales adulterantes son fenacetina (28.8%), lidocaína (26.6) y cafeína (26.5%). La presencia de fenacetina es menor que en las muestras de cocaína base en tanto que

lidocaína y cafeína es mayor. Al igual que en las muestras de base, los principales adulterantes van cambiando según el año: lidocaína en el 2009 (igual que base), cafeína y lidocaína en el 2010, cafeína en el 2011, paracetamol en el 2012 y 2013 (igual que base) y lidocaína en el 2014. La cantidad de muestras de clorhidrato se triplica y un poco más en el período 2009-2014, pero el crecimiento fue menor al de cocaína base, cuyas incautaciones se incrementan y ganan peso en el interior de las cocaínas. Del total de incautaciones analizadas de cocaínas y que corresponden a clorhidrato, pasaron del 64% en 2009 al 28% en 2014 (Ver Tabla 4 del Capítulo 6). Por otra parte, el nivel de pureza promedio en las muestras de clorhidrato decaen en el tiempo, del 73.64% al 56.94%, a diferencia que en la base, donde la misma se incrementa. (Tablas 2.13 y 2.14).

**Tabla 2.12: BRASIL: Adulterantes identificados en todas las muestras y en cada forma de presentación. 2011-2014**

		Sin Adulterante	Ben	Phe	Caf	Lid	Ami	Lev	Pro
Todas (N=642)	Frecuencia (%) <sup>†</sup>	34	7	47	19	13	8	3	0
	Nivel Medio (%) <sup>**</sup>	-	13.7	12.2	21.9	9.7	4.4	10.8	2.5
Base libre (N=411)	Frecuencia (%)	43	2	54	4	2	11	0	0
	Nivel Medio (%)	-	14.6	15.2	16.9	2.8	4.1	0	0
HCl (N=65)	Frecuencia (%)	23	0	18	58	37	3	23	0
	Nivel Medio (%)	-	0	2.4	30.3	10.4	16.6	13.2	0
"n.d." (N=166)	Frecuencia (%)	9	23	44	43	32	4	2	2
	Nivel Medio (%)	11	13.5	4.8	18.5	3.0	0,0	1.5	2.5

\*Ben=benzocaína, Phe=fenacetina, Caf=cafeína, Lid=lidocaína, Ami=aminopirina, Lev=levamisol, Pro=procaína

<sup>†</sup>Uno o más adulterantes pueden estar presentes en cada muestra.

<sup>\*\*</sup>Nivel medio en las muestras que contienen el adulterante.

**Tabla 2.13: PARAGUAY: Adulterantes presentes según forma de cocaína. 2009-2014**

Forma de cocaína	Cafeína		Lidocaína		Benzocaína		Fenacetina		Levamisol		Paracetamol		Total muestras adulteradas
	Base	HCL	Base	HCL	Base	HCL	Base	HCL	Base	HCL	Base	HCL	
<b>Base</b>	96	17.9%	123	22.9%	22	4.1%	234	43.7%	23	4.3%	144	26.9%	536
<b>HCL</b>	167	26.5%	168	26.6%	29	4.6%	182	28.8%	128	20.3%	121	19.2%	631
<b>Total</b>	263	22.5%	291	24.9%	51	4.4%	416	35.6%	151	12.9%	265	22.7%	1167

**Tabla 2.14: PARAGUAY: Adulterantes presentes por año según forma de cocaína. 2009-2014**

Forma de cocaína	Año	Cafeína	Lidocaína	Benzocaína	Fenacetina	Levamisol	Paracetamol
<b>BASE</b>	2009	21 32%	34 52%	6 9%			4 6%
	2010	20 39%	19 37%	11 22%			1 2%
	2011	8 10%	7 9%	2 3%			62 78%
	2012	11 11%	17 17%	3 3%	2 2%	2 2%	67 66%
	2013	4 17%	2 8%		13 54%	1 4%	4 17%
	2014	32 10%	44 14%		219 68%	20 6%	6 2%
<b>HCL</b>	2009	19 38%	25 50%	3 6%	0 0%		3 6%
	2010	9 38%	9 38%		0 0%		6 25%
	2011	7 33%	6 29%	2 10%	0 0%		6 29%
	2012	15 8%	18 10%	2 1%	1 1%	61 32%	91 48%
	2013	72 21%	55 16%	20 6%	144 42%	34 10%	15 4%
	2014	45 26%	55 32%	2 1%	37 22%	33 19%	

#### 4) Procedencia de las incautaciones

Un tema interesante para analizar y explorar sobre los tipos de adulterantes, es su asociación a otras variables, tales como los lugares de procedencia de las muestras analizadas y si las incautaciones desde donde provienen corresponden eran parte del tráfico a mayor escala o al microtráfico, es decir, sustancias destinadas al consumo directamente.

Como se mencionó en el apartado anterior al describir las unidades de análisis, las procedencias de las muestras analizadas son diferentes según los países. Chile y Paraguay analizan la totalidad de muestras incautadas en el país, en tanto que en Argentina, Brasil y Uruguay provienen de zonas específicas, pero en todos los casos son zonas de alto consumo y/o de circulación de cocaínas fumables: zonas del conurbano de la provincia de Buenos Aires y La Plata, muestras de cocaína de calle retenidas entre los años 2011 y 2014 en cinco estados brasileros (Manaus, Acre, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Río de Janeiro, Sao Paulo, Distrito Federal), y en los departamentos del Sur del país, Montevideo, Canelones y San José en Uruguay.

Es posible constatar que son muestras destinadas al consumo a partir de cómo estaban fraccionadas y preparadas para la venta al momento de su incautación. Por ejemplo en Argentina, en los lotes analizados de sustancias cocaínicas cuyo peso era inferior a 1 gramo, se encontraron fraccionadas en diversos tipos de envoltorios, tales como: en papel glacé de diferentes colores, cerrados mediante el plegado del papel en cuestión, en servilletas de papel plegadas, en nylon de diferentes colores (en general transparente, blanco y negro), cerrados mediante nudo o por un extremo con calor y envoltorios de papel celofán y nylon, en forma de "tiza" (ver imágenes en el Capítulo 3).

En **Uruguay**, el 97.7% de las muestras analizadas se corresponden a formas destinadas al consumo, como lágrima, envoltorio, trozo de piedra, chasqui o piedra. En tanto que el 2.3% restante, formaría parte de tráfico a otra escala, en un formato de ladrillo o cápsula, según la opinión de los expertos (Ver Capítulo 7).

Es decir que el análisis de la presencia de los adulterantes en las muestras de Argentina, Brasil y Uruguay se corresponde en su totalidad a las sustancias que están consumiendo las poblaciones y este es un aspecto que se deberá profundizar en futuras investigaciones.

**Chile** avanza en el análisis de la presencia de adulterantes en muestras de pasta base de cocaína según las 15 regiones del país y en el periodo 2009 a 2014 (Ver Capítulo 5). El primer dato importante refiere a que la mayor cantidad de muestras recibidas en todo el periodo, es decir las incautaciones, se realizan en el norte del país que es por donde esta droga ingresa, para posteriormente ser comercializada con mayor frecuencia en la Región Metropolitana. Por el contrario a medida que nos alejamos hacia el sur el número de incautaciones disminuye notoriamente. De este modo, el mayor número de muestras provienen de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, que son tres regiones del norte y la región Metropolitana.

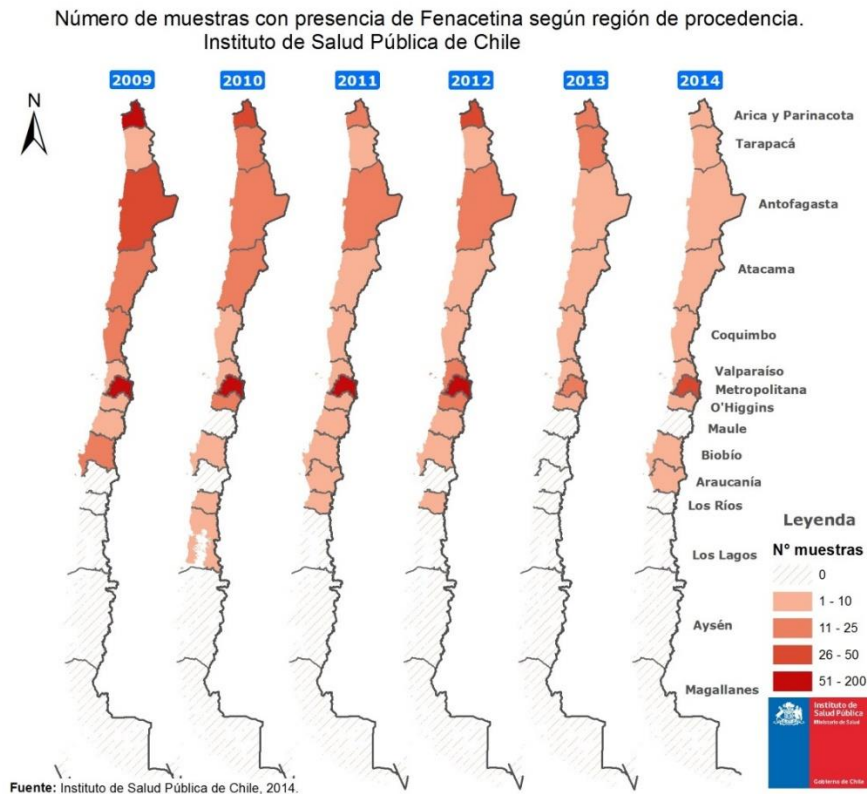
En el análisis de la concentración de la cocaína base por regiones y en el periodo bajo observación, los datos muestran que la mayor concentración de la cocaína se encuentra en la zona norte del país. Sin embargo en 2014 se encontraron algunas incautaciones en la zona sur que sobrepasan el promedio nacional en un contexto de incremento en la concentración promedio de los decomisos en poco más de 10 puntos porcentuales respecto de 2013.

La utilización de los carbonatos, principal diluyente de la cocaína base para aumentar su volumen, observado por regiones es un indicador del lugar en donde este proceso se estaría realizando. La mayor frecuencia del uso de carbonatos en los últimos años se observa en la Región Metropolitana, lo que da cuenta de que la cocaína base es adulterada en el centro del país previo a su comercialización y ya no está llegando con esta sustancia desde el norte del país, tal como ocurría en los años anteriores.

Siendo los principales adulterantes de la cocaína base la cafeína y fenacetina, en las siguientes figuras se muestra la distribución de los mismos en las incautaciones desde 2009-2014 en las distintas regiones del país.



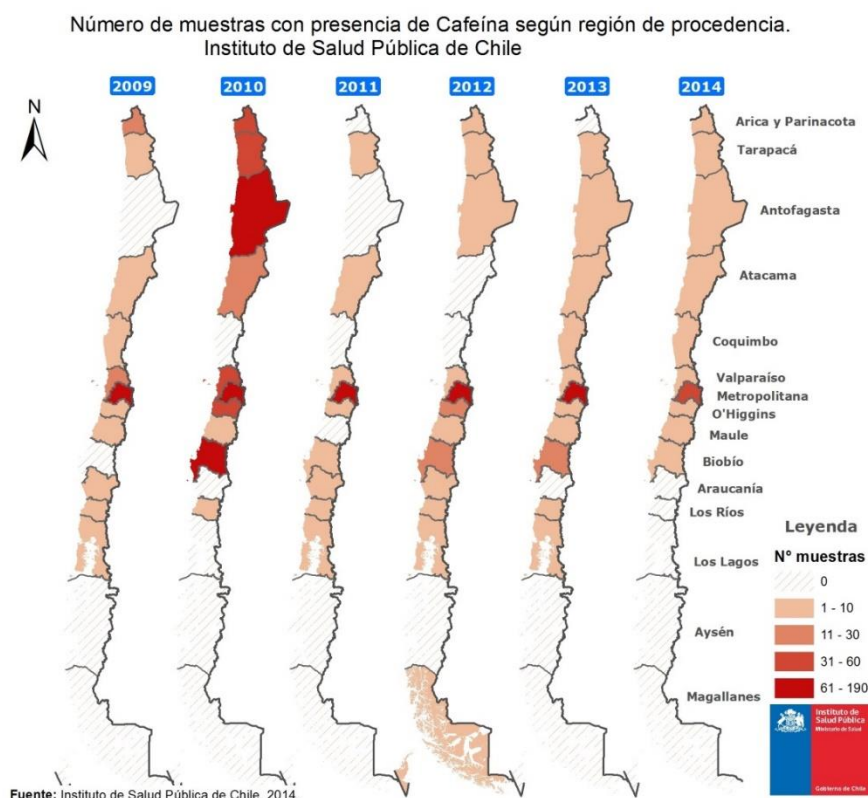
**Figura 2.3: CHILE: Fenacetina en muestras según región de procedencia.**



Se observa una marcada disminución en las apariciones de fenacetina, lo que va relacionado al aumento de la concentración de la cocaína base en 2014. También hubo un cambio a partir del año 2010, en el cual la fenacetina deja de ser encontrada en mayor medida en el norte del país, para aparecer en la Región Metropolitana.

La figura siguiente indica que en el caso de la cafeína se evidencia también una disminución de este adulterante en las regiones del norte del país y una permanencia e incremento al sur de la Región Metropolitana, lo que puede ser explicado porque esta sustancia puede ser adquirida sin mayor tramitación por cualquier persona, lo que la convierte en la sustancia de elección como adulterante en Santiago de Chile por su fácil acceso y su efecto estimulante.

**Figura 2.4: CHILE: Cafeína en muestras según región de procedencia.**



En **Paraguay** es posible identificar los departamentos o regiones de procedencia de las muestras analizadas, tanto de cocaína base como de cocaína clorhidrato. En su conjunto, el 90.5% de las muestras provienen de los departamentos de Asunción (73.9%), Central (10%) y Alto Paraná (66%) (Ver distribución completa en la Tabla 6.5 del Capítulo 6). Al diferenciar base de clorhidrato, podemos observar que en el departamento central las incautaciones de base son mayores a las de clorhidrato (12% versus 7.4%).

Según se observa en la tabla siguiente, las incautaciones realizadas en Asunción tienen un promedio de pureza mayor, ya sean muestras de base o de clorhidrato.

**Tabla 2.15: PARAGUAY: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y región.**

Tipo de cocaína	Región	N	Min	Max	Media	DE
<b>BASE</b>	Alto Paraná	119	2	98	48,20	26,50
	Asunción	1228	1	92	64,99	25,07
	Central	212	1,2	99,2	62,29	23,82
	Otros	207	1,4	95	59,30	26,82
<b>HCL</b>	Alto Paraná	90	2	100	45,07	29,67
	Asunción	1119	1	100	68,09	25,25
	Central	104	1	99,8	53,12	32,69
	Otros	96	2	100	52,72	31,28

Otra variable de análisis es la procedencia de las muestras según sean de micro tráfico o de tráfico. Del total de muestras de cocaína base, el 75% proviene del microtráfico en tanto que este porcentaje desciende al 43% cuando son incautaciones de clorhidrato, en un marco general en el cual predominan (61%) las incautaciones en el menudeo. Lo interesante es constatar que el nivel de pureza de la cocaína base es similar, cualquiera sea la modalidad del tráfico y se ubica alrededor del 63%. Esta situación no es la misma para la cocaína clorhidrato, que presenta un nivel de pureza mayor cuando se corresponde al tráfico, tal como muestra la tabla siguiente.

**Tabla 2.16: PARAGUAY: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y modalidad.**

Tipo de cocaína	Modalidad	N	Min	Max	Media	DE
<b>BASE</b>	Micro tráfico	1320	1	98,0	62,81	25,36
	Trafico	446	1	99,5	63,04	26,29
<b>HCL</b>	Micro tráfico	605	1	96,0	53,48	28,48
	Trafico	804	1	100	72,74	23,57

Los datos de la presencia de adulterantes en las muestras según correspondan al micro tráfico y tráfico se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.17: PARAGUAY: Adulterantes según tipo de droga y modalidad de tráfico en el total de muestras adulteradas.**

ADULTERANTES	MICRO TRAFICO			TRAFICO		
	Base (n=449)	HLC (n=421)	Total (n=870)	Base (n=87)	HLC (n=210)	Total (n=297)
<b>Cafeína</b>	77 17.1%	99 23.5%	176 20.2%	19 <b>21.8%</b>	68 <b>32.4%</b>	87 <b>29.3%</b>
<b>Lidocaína</b>	106 <b>23.6%</b>	106 <b>25.2%</b>	212 <b>24.4%</b>	17 <b>19.5%</b>	62 29.5%	79 <b>26.6%</b>
<b>Benzocaína</b>	21 4.7%	12 2.9%	33 3.8%	1 1.1%	17 8.1%	18 6.1%
<b>Fenacetina</b>	191 <b>42.5%</b>	166 <b>39.4%</b>	357 <b>41.0%</b>	43 <b>49.4%</b>	16 7.6%	59 19.9%
<b>Levamisol</b>	14 3.1%	40 9.5%	54 6.2%	9 10.3%	88 <b>41.9%</b>	97 <b>32.7%</b>
<b>Paracetamol</b>	133 <b>29.6%</b>	104 <b>24.7%</b>	237 <b>27.2%</b>	11 12.6%	17 8.1%	28 9.4%

En primer lugar, la presencia de adulterantes en las muestras para consumo directo se caracteriza por una mayor presencia de fenacetina (41%) y paracetamol (27.2%), seguidos de lidocaína (24.4%) y cafeína (20.2%). En tanto que las muestras que se corresponden al tráfico mayor, contienen en mayor medida levamisol (32.7%), cafeína (29.3%) y lidocaína (26.6%).

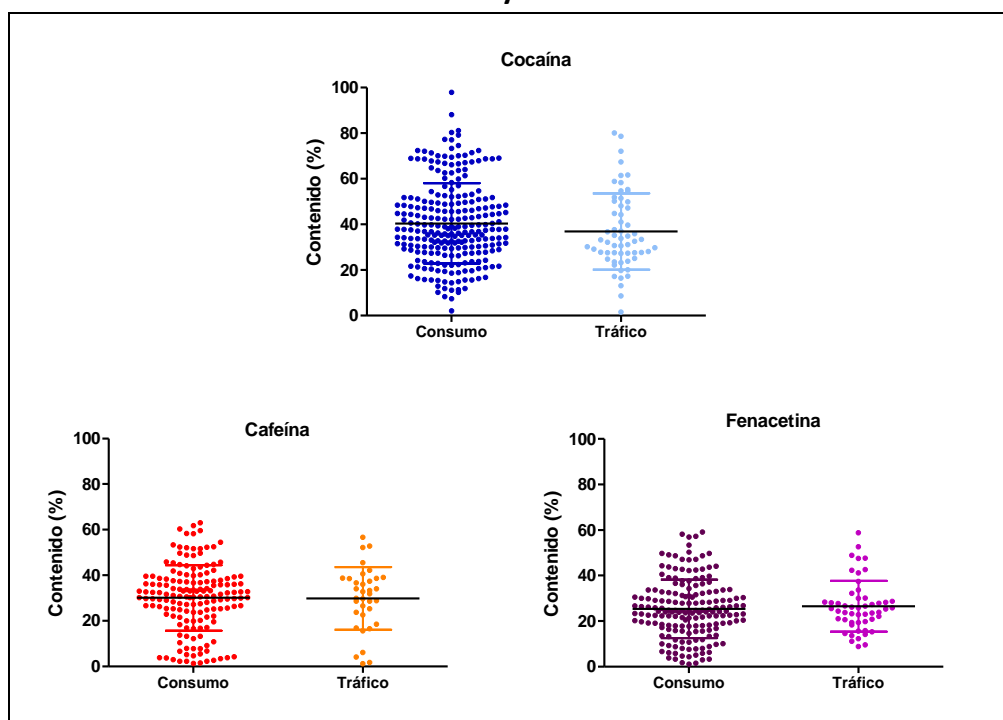
En segundo lugar, observadas las muestras de **cocaína base** según se traten de decomisos del menudeo o del tráfico mayor, en ambos casos la fenacetina es el principal adulterante, presente en el 42.5% de las muestras de micro tráfico y en el 49.4% de las de tráfico mayor. Las diferencias según el tipo de incautaciones refieren a que el paracetamol es el segundo adulterante de importancia en el micro tráfico y la cafeína en decomisos mayores. La lidocaína está presente como tercer adulterante de la cocaína base, cualquiera fuese el tipo de decomiso.

Las muestras de **cocaína clorhidrato** destinadas al consumo directo, están adulteradas con fenacetina en un 39.4%, seguidos de lidocaína (25.2%) y paracetamol (24.7%). En cambio aquellas que se corresponden a decomisos del tráfico mayor, la fenacetina tiene un peso inferior y en primer lugar se encuentra el levamisol (41.9%), seguidos por cafeína (21.8%) y lidocaína (19.5%).

Por lo tanto, se constata que analizar químicamente la composición de las drogas según el lugar o territorio y según formen parte de un cargamento/tráfico mayor o bien, ya dispuestas para el consumo personal, es muy relevante en tanto los adulterantes utilizados difieren en su relevancia. De todas maneras, es necesario profundizar en los análisis del nivel de presencia de cada uno de estos adulterantes en las muestras y los niveles de oxidación, para determinar la importancia cuantitativa de los mismos en ellas.

En **Uruguay** el análisis cuantitativo de adulterantes en muestras agrupadas según su destino, sea para consumo o para tráfico, arroja como resultado que no habrían evidentes diferencias según los tipos de muestra, tal como se observa en la Figura siguiente.

**Figura 2.5: Contenido de cocaína, cafeína y fenacetina en muestras de consumo y de tráfico**



## 2.4 Perspectivas – interrogantes

El análisis de caracterización química de las sustancias incautadas, emerge como un tema de relevancia en los últimos años en el marco de los nuevos problemas asociados al consumo, nuevas sustancias y también nuevas interpelaciones al conocimiento.

Los nuevos interrogantes, admiten la complejidad e interrelación entre las diferentes aristas del problema y que el análisis de la caracterización química de drogas o de sustancias psicoactivas de abuso, permite observar y reflexionar. Estas aristas refieren a las modalidades de fabricación de drogas, utilización de precursores químicos, precursores y otras sustancias químicas de curso legal o ilegal, modalidades de comercialización y escalas, la existencia de centros de adulteración y almacenaje, los efectos adicionales que provoca su consumo, los daños en la salud física y mental asociados a determinados productos, el tratamiento requerido frente a episodios agudos de intoxicación o consumos crónicos, la información que necesitan los usuarios para un uso de riesgo controlado o al menos conocido, la información requerida por las áreas de prevención para sensibilizar y alertar sobre la peligrosidad de ciertas sustancias, los ajustes que requiere la legislación vigente sobre el control de sustancias, los niveles de regionalización del problema, entre otros.

La problemática del consumo y abuso de las cocaínas fumables en los países que están involucrados en este Proyecto, tuvo la capacidad de hacer tangible el problema de la falta de conocimiento sobre la sustancia misma. Primera gran pregunta: Qué son las cocaínas fumables? Qué tipo de cocaína es? Cómo está elaborada? Qué productos contiene?

Preguntas que fueron encontrando sus respuestas en investigaciones previas y que fueron volcadas en el inicio de este Compendio. Preguntas que se recrean permanentemente porque el consumo no ha mermado, porque las respuestas dadas tenían un soporte empírico de difícil generalización, porque se conoce que las sustancias van mutando por las estrategias de comercialización de sus productores,

porque los precursores químicos sufren restricciones y son necesarios de reemplazar, y quizás los por qué nos lleve a cuestiones de mayor sensibilidad institucional y política.

La información producida a partir de estos estudios, es decir, una descripción de los adulterantes y diluyentes involucrados y los niveles de pureza de las sustancias destinadas al consumo, abren un abanico de consideraciones sobre los aspectos que hacen a la reducción de daño y los factores de riesgo. Es decir, por ejemplo, en reducción de daños se incorporan otros actores como la industria farmacéutica y química, las legislaciones vigentes en torno a la regulación de los mercados de precursores químicos, productos farmacéuticos y hasta las drogas de consumo. De igual manera, se ve alterada la concepción de la cuestión del riesgo: no solo en relación a su consumo y abuso, a la exposición y a las actitudes permeables al consumo, sino también al riesgo de contraer enfermedades que no son las típicamente vinculadas a la droga, el riesgo pensado desde otros actores que no sean usuarios, como aquellos que fraccionan y adulteran en tanto se encuentran en contacto con sustancias químicas que implican riesgos para la salud y en condiciones de vulnerabilidad jurídica y social en tanto se llevan adelante tareas ilícitas.

El análisis de muestras nacionales que habilite una descripción a nivel regional o local, permite identificar patrones de adulteración y/o rutas de tráfico, comercialización y fraccionamiento diferentes. Algunas preguntas emergen, tales como qué significa que determinado adulterante se haya detectado en el norte o en el área metropolitana de Chile, o que haya mutado de lugar en el tiempo? Qué significa o implica que los niveles de pureza de la cocaína base sean más elevados en Asunción que en otros departamentos en Paraguay?

El análisis no solo de cocaína base, fumable, sino también de clorhidrato, ha abierto otra serie de preguntas, vinculadas a la producción, a la comercialización y también al consumo. La información volcada en este Compendio indica que aun teniendo el mismo origen, la planta de coca y su proceso de maceración inicial y el mismo principio activo, pareciera que recorren trayectorias diferentes. La presencia desigual de adulterantes, la preeminencia de unos sobre otros, la mayor homogeneidad de la

cocaína base en relación al clorhidrato, en términos de su nivel de pureza, nos estarían indicando un recorrido desigual. Es de este modo? De qué manera ocurre? Diferentes laboratorios, diferentes expertos? Podemos pensar en disímiles circuitos de comercialización?

En relación a estas preguntas, el análisis inicial realizado por Paraguay respecto de la procedencia de las drogas, del micro tráfico o del tráfico, mostró que la composición de la cocaína base no sufre importantes cambios según sean para consumo directo o parte de un cargamento mayor o destinado al tráfico mayor. No se fraccionan en territorios de consumo? O es más fácil el acceso al paracetamol que a la cafeína en esos territorios? Y de inmediato, surge la próxima pregunta: de qué modo se consiguen grandes cantidades de estas sustancias? Son sustancias controladas?

El análisis longitudinal realizado en Paraguay indica la aparición con fuerza de un nuevo adulterante a partir del año 2013, la fenacetina, que también es uno de los principales adulterantes de cocaína base en todos los países y también del clorhidrato en Paraguay. Cómo se accede a esta sustancia? Quién la provee o fabrica? Viene incorporada desde el origen de la elaboración de las cocaínas, tal como indica el estudio de la CAN, o bien también puede ser adulterada en los otros territorios (países o regiones al interior de un país)?

## **2.5 La evidencia para las políticas públicas**

En los últimos años desde todos los organismos multilaterales que se ocupan de la problemática de drogas, se visualiza en sus declaraciones, planes estratégicos y planes de acción, la promoción y búsqueda de **evidencias** sobre los diferentes aspectos del problema. En definitiva, es el reclamo de conocimiento científico, que subordine las perspectivas intuitivas frente al problema y que permita alcanzar certezas claras y manifiestas de las que no se pueda dudar o al menos, hasta que sus afirmaciones no sean falseadas o contrastadas a partir de nuevas investigaciones. Lo importante, es el modo en el cual se llega a ese conocimiento o evidencia. Supone un proceso de



búsqueda a partir del método científico que cumple y respeta una serie de estándares bien definidos, públicos, transparentes y consensuados por la comunidad científica.<sup>16</sup>

Conscientes del debate epistemológico y filosófico acerca del concepto, alcances y posibilidad de la *evidencia científica*, se pretende con este comentario contraponer la evidencia científica frente a aquel conocimiento intuitivo o basado en percepciones y datos que no reúnen las condiciones mencionadas, que tanto han prevalecido en la toma de decisiones en políticas sobre drogas.

Otra cuestión importante en torno a la evidencia, es que la misma también deber ser valorada como resultado de una pregunta o de una serie de preguntas o problemas y no solo como el conocimiento alcanzado. La instancia generadora de la pregunta o de la definición del problema, es central y en parte es responsabilidad de la política o de la gestión de la investigación. En este sentido, se torna indispensable al pensar la evidencia para las políticas públicas, abordar el tema de su contexto de producción y desarrollo.

Algunas evidencias alcanzadas en el desarrollo de este proyecto se presentan a continuación:

El equipo de **Argentina** sostiene que de acuerdo al perfil químico obtenido de las muestras y los ensayos realizados, la cocaína destinada a consumirse como fumable entra en la categoría de **Cocaína Base Libre Fumable**. Según las concentraciones establecidas de la cinamoilcocaína son cocaínas altamente purificadas y la temperatura alcanzada por las pipas con esponja metálica superan el punto de ebullición.

Los investigadores de **Brasil** concluyen que, en relación al material analizado, el grado de pureza de la cocaína de calle fumable es más alto que el de la cocaína de calle sal clorhidrato. Se estima que en la mayoría de los casos la cocaína base libre o pasta libre, en la forma fumable, es comercializada sin adulteraciones, y cuando está adulterada, la fenacetina es el adulterante más importante, presente en el 53% de los casos. En otra

---

<sup>16</sup> Domingo Comas Arnau: "Qué es la evidencia científica y como utilizarla? Una propuesta para profesionales de la intervención. Madrid. 2014

línea de conclusiones, las indagaciones que motivó el presente proyecto en busca de la información disponible en el país sobre análisis de muestras o retenciones de cocaínas fumables, indican que son insuficientes los análisis de caracterización química, la mayoría de las muestras se clasifican como cocaínas imposibilitando la distinción entre fumables y clorhidrato y cuando el análisis es realizado, son reportados los adulterantes que son controlados por la normativa vigente, quedando afuera importantes sustancias como aminopirina, benzocaína, cafeína, fenacetina, lidocaína, levamisol y procaína.

Párrafo aparte merecen los resultados encontrados por el equipo de Brasil que incorporó al proyecto un análisis de muestras de cabello en 50 pacientes usuarios problemáticos de crack. La presencia de los adulterantes en las muestras de pelo refleja la problemática de la exposición de los usuarios a esas muestras contaminadas encontradas y retenidas por la policía. Dada la toxicidad de esas sustancias queda claro el problema de salud pública relacionado a ese hecho, es decir, esas sustancias están siendo absorbidas por el organismo y en él están ejerciendo su efecto tóxico. Es interesante notar que todas las muestras analizadas mostraron la presencia de adulterantes, siendo los más importantes la fenacetina, levamisol, aminopirina y lidocaína según su frecuencia. Esta evidencia encontrada, sostienen los autores, en las muestras de pelo muestran la necesidad de mejoramiento de los laboratorios para la realización de esta caracterización puesto que los adulterantes están presentes en concentraciones bajas (ppm). Sin la realización de estos análisis en material biológico no es posible establecer un diagnóstico real de la problemática de Salud Pública relacionada al uso de cocaínas fumables y la exposición a los adulterantes por esa vía de consumo.

Los profesionales del Instituto de Salud Pública de **Chile**, según su experiencia, concluyen que del total de muestras de cocaína que se incautan y comercializan en Chile la mayor parte corresponde a cocaína fumable y contiene adulterantes que son agregados con el fin de emular los efectos de la cocaína. Llama la atención el creciente aumento de las apariciones de cafeína como el principal adulterante en desmedro de otros como la fenacetina o la aminopirina; sustancias que son agregadas por quienes

comercializan cocaína y que pueden llegar a ser incluso más dañinas que la propia cocaína.

Reportes de las Naciones Unidas y SENDA indican que el uso de cocaína ha decrecido en Chile en el bienio 2008-2010 (de 1,8% a 0,7%), sin embargo, añaden que el consumo de esta sustancia sigue siendo elevado, lo que se aprecia en el aumento constante de los decomisos de cocaína en el país. Al igual que en muchos países, la cocaína que se comercializa en Chile se destaca por el bajo porcentaje de la misma en cada una de las muestras analizadas, revelando una extensa adulteración de la misma.

El equipo de **Paraguay** sostiene que a nivel nacional la cantidad de **Cocaína Base (fumable)** a lo largo de seis años ha fluctuado, notándose dos picos de crecimiento, en el 2012 y el 2014. Los análisis realizados a las muestras confirman que en el caso de la Cocaína Base el promedio de las purezas determinadas varía entre el 45% y 70%. Mientras que para la Cocaína HCL el promedio va entre 50% y 80%.

Las conclusiones de los investigadores de **Uruguay** sobre las muestras analizadas, reflejan lo consumido por los usuarios en el periodo 2014-2015 y contiene una mezcla de cocaína, fenacetina y cafeína, en una proporción similar. Este hecho deja a la vista la relevancia de los adulterantes en el efecto farmacológico y/o toxicológico de la cocaína fumable.

A partir de los resultados encontrados y volcados en este compendio, como así también del proceso institucional y de investigación que lo llevó adelante, son posibles las siguientes reflexiones en torno a las evidencias para las políticas públicas:

- ❖ La evidencia acerca de cuáles son los componentes químicos que contienen las sustancias que son consumidas por los usuarios de drogas en los países y en sus regiones, es nutriente para otros campos del conocimiento e intervención:
  - ✓ Para focalizar el tratamiento en situaciones agudas de emergencia y de tratamiento crónico al contar con información sobre la interacción medicamentosa.

- ✓ Para identificar sustancias a patrones específicos de consumo y abuso, especificando modos de administración, dosis requeridas, efectos.
  - ✓ Información para el control de precursores químicos y sustancias adulterantes.
  - ✓ Para la adecuación de leyes y normativas sobre la comercialización de sustancias.
  - ✓ Información para las políticas de control de la oferta y el tráfico, al posibilitar el conocimiento sobre la etapa de elaboración de la cocaína fumable, procedencia, cambios según tendencias y zonas.
  - ✓ Información para ajustar los indicadores de consumo en estudios epidemiológicos.
  - ✓ Información para identificar causas de mortalidad y morbilidad.
- ❖ La evidencia producida en el marco de este compendio, ha permitido alcanzar certezas acerca de su importancia y su potencialidad en el conocimiento integral de la problemática de drogas, indicando las líneas analíticas que requieren ser profundizadas y otras que son necesarias explorar y desarrollar.

## 2.6 Conclusiones y recomendaciones

A partir de la implementación de este proyecto cuyo resultado visible es el presente compendio, han quedado de manifiesto una serie de consideraciones y recomendaciones para los ejecutores y decisores de las políticas públicas en relación al “problema de las drogas”, que se describen a continuación.

- ❖ Es necesario ampliar estos análisis de caracterización química de cocaínas fumables a todas las sustancias incautadas y a muestras más representativas (todo el territorio nacional y por regiones o departamentos). Ha quedado en evidencia la relevancia del conocimiento logrado a partir del análisis de diferentes variables contextuales.
- ❖ Es necesario construir mecanismos institucionales sólidos y comprometidos, que involucre a la mayor cantidad de actores que están vinculados en cada paso del proceso, desde el decomiso al laboratorio de análisis, para lograr mejor calidad y validez en la información y agilidad en el proceso.
- ❖ La sistematicidad de los análisis es un aspecto a garantizar. Quedó demostrado que los cambios solo pueden observarse a partir de análisis longitudinales, comparables y sistemáticos.
- ❖ Conformar equipos de investigación coordinados y en permanente consulta e intercambio, con objetivos de corto, mediano y largo plazo articulados: análisis químicos y toxicológicos, estudios clínicos y pre clínicos, evaluación de pacientes, análisis epidemiológicos, análisis del tráfico, análisis legislativo.
- ❖ La velocidad de los cambios en los adulterantes debieran poder ser analizados y descubiertos en tiempos aceptables y deseables para el accionar de las políticas específicas. Realizar las acciones necesarias para achicar la brecha entre el conocimiento y el problema a resolver.
- ❖ Promover instancias de difusión y discusión de los resultados de los análisis de caracterización química de drogas con toda la comunidad científica, profesional y funcionarios que están vinculados a las políticas de prevención, asistencia,

investigación, control de tráfico ilícito, precursores químicos, poder judicial, legisladores y periodismo.

- ❖ Garantizar el presupuesto y dotación de recursos humanos a la implementación y desarrollo de estos mecanismos (de análisis y de difusión), bajo una consideración de largo plazo y de inversión básica.
- ❖ El desarrollo del Proyecto se visualiza como una plataforma de despegue de acciones futuras a nivel regional, tales como:
  - ✓ Nuevas líneas de investigación sobre los mecanismos de sinergia o potenciación o antagonismos entre adulterantes y la cocaína.
  - ✓ Plataforma analítica para identificación de NSP.
  - ✓ Diseño de un Banco de datos regional que pueda ampliar la información de otros países para la elaboración de análisis regionales.
  - ✓ Desarrollo de líneas de capacitación para las fuerzas de seguridad, funcionarios judiciales, profesionales de la salud (toxicólogos, generalistas, obstetras) y funcionarios en general.

## Capítulo 3: ARGENTINA

### Caracterización Química de las Cocaínas Fumables



#### Ficha técnica

<b>Objetivo:</b>	<p>Obtención del perfil químico de las muestras de estupefaciente secuestradas que se presumen iban a ser destinadas a su comercialización como cocaínas fumables. La obtención del perfil consiste en identificar o identificar y cuantificar las sustancias presentes en cada unidad de estudio.</p> <p>Los tipos de perfiles posibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Perfil Cualitativo-Cuantitativo: Se detallará el tipo y la concentración de cada uno de los componentes del material a peritar.</li><li>b) Perfil Cualitativo: Se detallarán los compuestos químicos presentes pero no su concentración.</li><li>c) Perfil Mixto: Se detallará el tipo de cada uno de los componentes del material a peritar y solo la concentración de alguno de ellos.</li></ul> <p>La identificación se hará por GC-MS, FTIR y, dependerá del caso y la existencia de testigos validados lograr la cuantificación de cada una de las sustancias presentes.</p>
------------------	--

Período de recolección	<b>Octubre 2014- febrero 2015</b>
Técnicas	- Analítica - Cromatográfica (GC-MS-FID)
Equipo	<b>Thermo Scientific GC Ultra</b>
Grupo de Trabajo	Superintendencia de Policía Científica: Dirección Química Legal y División Cromatografía gaseosa

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos doce siglos, en los cuales al menos se ha tenido conocimiento de la planta de la coca y ciento cincuenta años después desde que Nieman aisló por primera vez la sustancia que denominó cocaína, ésta ha representado un papel importante en muchos momentos de la vida de la humanidad. Fue utilizada por altas jerarquías sacerdotales, de aristócratas, de científicos y de muchas personalidades sobresalientes en diferentes épocas.<sup>17</sup>

Existe voluminosa documentación a nivel antropológico donde se expone el uso médico y mágico de la planta de la coca, en la época preincaica, y luego en la civilización Inca. Atacado y condenado su consumo por los aborígenes americanos en la primera Asamblea Eclesiástica celebrada en Lima en el año de 1551, por considerarse unida a la idolatría y a la hechicería; es alabada y recomendada por su principio activo - la cocaína - y

sus acciones farmacológicas a finales del siglo XIX, cuando Sigmund Freud y Halsted y Hall<sup>18</sup>, lo utilizaron en sus experimentos de psicofarmacología y de anestesia local, respectivamente.<sup>19</sup>

Muchos han sido los estudios realizados a esta sustancia, desde la óptica de sus efectos psicoactivos; desde los realizados por Freud en 1894 con su obra *Über Coca*, y los del farmacólogo Francis Louis Levin en su obra *Phantastica* publicada en 1924, hasta los más recientes y que tienen que ver con los mecanismos moleculares de la adicción a la cocaína publicados por Leshner et al, en el *New England Journal Medical* del

17 CASTAÑO, G.A. (2000) Cocaínas fumables en Latinoamérica. Adicciones, Sección Lationamericana, Volúmen 12, N° 4, pág. 541 y ss.

18 QUEROL M. (1996) Freud, la Coca y la Cocaína. En: *Psicoactiva. Revista Científica. Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas. Anexo X. No. 14; 81-101.*

19 CASTAÑO Op. Cit.



año de 1996<sup>20</sup>, las investigaciones para el desarrollo de la Vacuna contra la cocaína<sup>21</sup> y el ensayo de nuevos medicamentos como el Vigavatin- (gammavinil GABA- GVG) en el tratamiento de los adictos<sup>22</sup> (4). Sin embargo, todavía poco se conoce acerca de algunos de algunos de sus derivados, como las formas fumables de la cocaína.<sup>23</sup>

La fabricación ilícita, tráfico y consumo de estupefacientes afecta a todas las sociedades a nivel mundial. Según el último Informe Mundial sobre las Drogas de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2014), se estima que en 2012 aproximadamente 243 millones de personas, lo que corresponde al 5,2% de la población mundial entre 15 y 64 años de edad, consumieron por lo menos una vez alguna sustancia del grupo cannabis, opioides, cocaína o estimulantes de tipo anfetamínico.

El consumo de cocaína se concentra en América, Europa y Oceanía, en tanto que prácticamente la extracción se realiza en tres países de América del Sur (Bolivia, Perú y Colombia).

En Sudamérica en los últimos años se observó un aumento en el consumo de cocaína, incluyendo, como componente significativo, el crack y otras formas fumables como la pasta base. En el período 2004-2005 se calculaba unos 2.000.000 de consumidores, y en 2012 ese número se elevó a 3.350.000 consumidores.

Con respecto al cultivo de coca hubo una reducción del área neta sembrada de arbusto de coca (*Erythroxylon coca*), que en diciembre de 2012 era de 133.700 ha, lo que representa una disminución del 14% con respecto a años anteriores, y es la menor desde 1990. Como resultado, también cayó la producción global estimada y la disponibilidad de drogas cocaínicas para los distintos mercados (UNODC, 2014).<sup>24</sup>

---

20 LESHNER A I. (1996). Molecular mechanisms of cocaine addiction. N. Engl. Med.; 335:128-129.

21 CARRERA, M. R. A.; ASHLEY, J. A.; PARSONS, L. H. WIRSCHING, P. KOOB, G. F. JANDA, K. D. (1995). Suppression of psychoactive effects of cocaína by active immunization. Nature. 378(14): 727-730.

22 MARKOWITZ, J. S.; FINKENBINE, R.; MYRICH, H. (1997). Gabapentin abuse in cocaína user: Implications for treatment . J. Clin. Psychopharmacol., 17: 423-424

23 CASTAÑO OP. CIT, pág. 542.

24 UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2014). "World Drug Report 2014" United Nations publication, Sales No. E.14.XI.7. New York. 127 pg.24



Fig. 1.- Miles de dosis de paco (en distintas presentaciones) incautadas durante allanamientos realizados en la Provincia de Buenos Aires.

En nuestro país, entre los datos más recientes sobre el consumo de cocaína podemos nombrar los siguientes:

- En el año 2010 la Secretaría de Programación para Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) de Presidencia de la Nación, realizó *el Estudio Nacional sobre consumo de sustancias psicoactivas en población de 12 a 65 años*. Se detectó que durante ese año, el 0,8% de la población analizada había consumido al menos una vez cocaína, y el 0,02% había consumido paco o pasta base. Estos porcentajes, al tomar en cuenta sólo el área metropolitana (CABA y provincia de Buenos Aires) son de 1,1% y 0,02%, respectivamente. Las tasas más elevadas de consumo de cocaína se dieron entre los 18 y los 24 años de edad.<sup>25</sup>

- En 2011, asimismo, se realizó la Quinta Encuesta Nacional a Estudiantes de Enseñanza Media (entre 13 y 17 años), sobre consumo de sustancias psicoactivas y factores de riesgo y protección asociados. Durante ese año, el 2,7% de la población encuestada consumió al menos una vez cocaína, y el 1,0% consumió pasta base o paco. (OBSERVATORIO ARGENTINO DE DROGAS, 2011).<sup>26</sup>

25 OBSERVATORIO ARGENTINO DE DROGAS (2010). "Estudio nacional en población de 12 a 65 años, sobre consumo de sustancias psicoactivas. Argentina 2010. Informe de resultados." Secretaría de Programación para Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) de Presidencia de la Nación. 102 pg.

26 OBSERVATORIO ARGENTINO DE DROGAS (2011). "Quinta Encuesta Nacional a Estudiantes de Enseñanza Media 2011. Informe Final de Resultados." Secretaría de Programación para Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) de Presidencia de la Nación. 201 pg.

## ANTECEDENTES

La cocaína trata de una sustancia que genera dependencia y la persistencia en su consumo puede causar trastornos irreparables en la salud y en algunos casos, por dosis elevadas, la muerte.

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.

Las dos formas químicas principales en que se presenta la cocaína son la **sal soluble en agua** y la **cocaína base insoluble en agua**. Generalmente, la cocaína en forma de sal puede inyectarse o esnifarse, mientras que la forma de básica se consume mediante el fumado.

### Propiedades Físicas:<sup>27</sup>

- *Peso molecular:* 303,4 (base); 339,8 (clorhidrato)
- *Punto de Fusión:* 98°C (base), 195°C (clorhidrato)
- *Solubilidad (g/ml):*

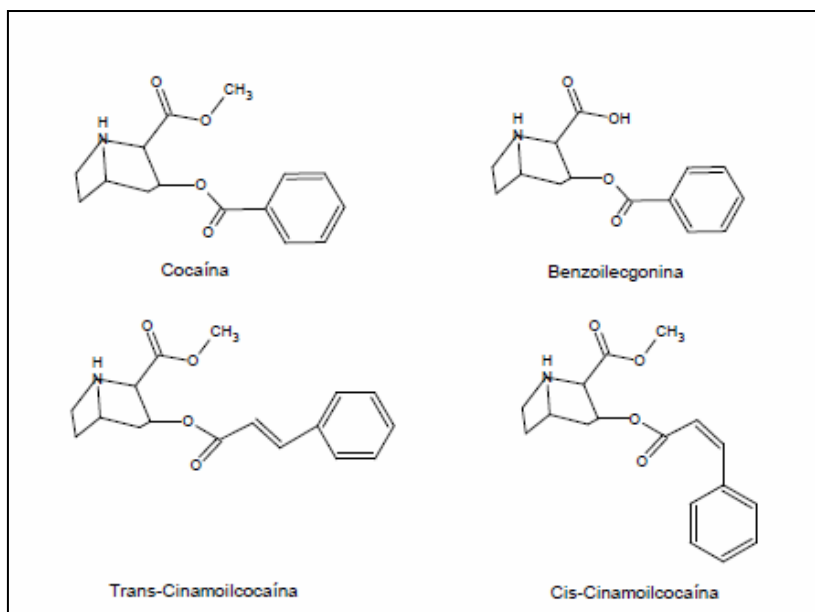
**Tabla 3.1.- Solubilidad de las distintas formas de la cocaína en diferentes solventes**

Solvente	Forma básica	Clorhidrato
Agua	ligeramente soluble (1 en 600)	soluble (1 en 0,4)
Etanol	soluble (1 en 6,5)	soluble (1 en 3,2)
Dietileter	soluble (1 en 3,5)	prácticamente insoluble
Cloroformo	soluble (1 en 0,7)	soluble (1 en 12,5)

Cuando la cocaína llega al consumidor en el mercado ilícito, ésta ha sido adulterada, “cortada” o “estirada”, motivo por el que resulta imperativo desarrollar investigaciones periódicas para conocer la composición química de la cocaína que se consume en nuestro país.

Es de destacar que las propiedades físicas anteriormente descritas pertenecen a la cocaína en estado puro; la cocaína adulterada por el agregado de distintas sustancias “de corte” presenta propiedades físicas diferentes.

<sup>27</sup> UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2012). Recommended Methods for the Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials. Manual for use by national drug analysis laboratories. United Nations. New York. 40 pág.



**Fig. 3.2.- estructura química de la cocaína, la benzoilmetilecgonina, la trans-cinamoilocaína y cis-cinamoilocaína**

## 2.1. OBTENCIÓN DE COCAÍNA.

Hay distintos métodos de obtención y producción de cocaína<sup>28</sup>.

**2.1.1. OBTENCIÓN POR EXTRACCIÓN:** Es el proceso más utilizado para la obtención de la cocaína a partir de las hojas de coca que contiene el alcaloide. Para una mejor comprensión de la terminología a utilizar, a continuación se describen los procedimientos que se emplean en la producción clandestina de clorhidrato de cocaína a partir de las hojas de coca, que consiste en tres etapas:

- A) Extracción de la cocaína y demás alcaloides de la hoja de coca, obteniéndose la pasta base.
- B) Purificación de la pasta base y obtención de cocaína base.
- C) Obtención de clorhidrato de cocaína.

En cada una de estas etapas se utilizan precursores químicos, los que constituyen materias primas para la fabricación de estupefacientes y resultan fiscalizados por la Ley N° 26.045.

<sup>28</sup> UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2012). Recommended Methods for the Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials. Manual for use by national drug analysis laboratories. United Nations. New York. 40 pág.

### **A) Primer paso: Obtención de PASTA BASE**

- **Extracción Alcalina:** Las hojas de coca, frescas o secas, se humedecen con una solución alcalina y se trituran, para convertir la cocaína en una forma insoluble en agua. La cocaína en la hoja se encuentra como tanato de cocaína. Para esta extracción inicial se han usado los carbonatos de sodio, potasio o calcio, el hidróxido de sodio, potasio o calcio, el óxido de calcio (cal viva) o el hidróxido de amonio (agua amoniacal).

Esas hojas de coca humedecidas se maceran en kerosene u otro solvente orgánico, el cual disuelve la cocaína, que queda en solución como base libre de cocaína y la extrae, pero también extrae otros alcaloides de la coca además de la cocaína. La solución de kerosene se mezcla con ácido sulfúrico diluido; de esta forma la cocaína y los otros alcaloides se convierten en sulfatos, los cuales son solubles en la solución ácida acuosa la cual se retiene. En esta extracción se separan de la cocaína y los otros alcaloides, las ceras y grasas de las hojas de coca. Se emplea el ácido sulfúrico por ser muy común, un ácido fuerte y de baja volatilidad, por lo que resulta más seguro, fácil y eficaz de usar que el ácido clorhídrico, nítrico o fosfórico.

A la solución ácida que contiene el sulfato de cocaína se añade hidróxido de amonio, lo que convierte el sulfato de cocaína en cocaína base, la cual es insoluble en agua y precipita, por lo tanto la cocaína y los otros alcaloides se separan del líquido por filtración, siendo el sólido resultante la "Pasta de Coca", también llamado a veces "Sulfato", conteniendo aproximadamente un 50% de cocaína.

- **Extracción ácida:** las hojas de coca son tratadas directamente con una solución diluida de ácido sulfúrico, que convierte la base libre de cocaína en cocaína sulfato. La mezcla se filtra y se adiciona cal o carbonatos, lo que resulta en la precipitación de la pasta cruda de coca. Esta pasta se disuelve en querosene, y la fase orgánica se trata según el método anteriormente descrito.

### **B) Segundo paso: Obtención de COCAÍNA BASE**

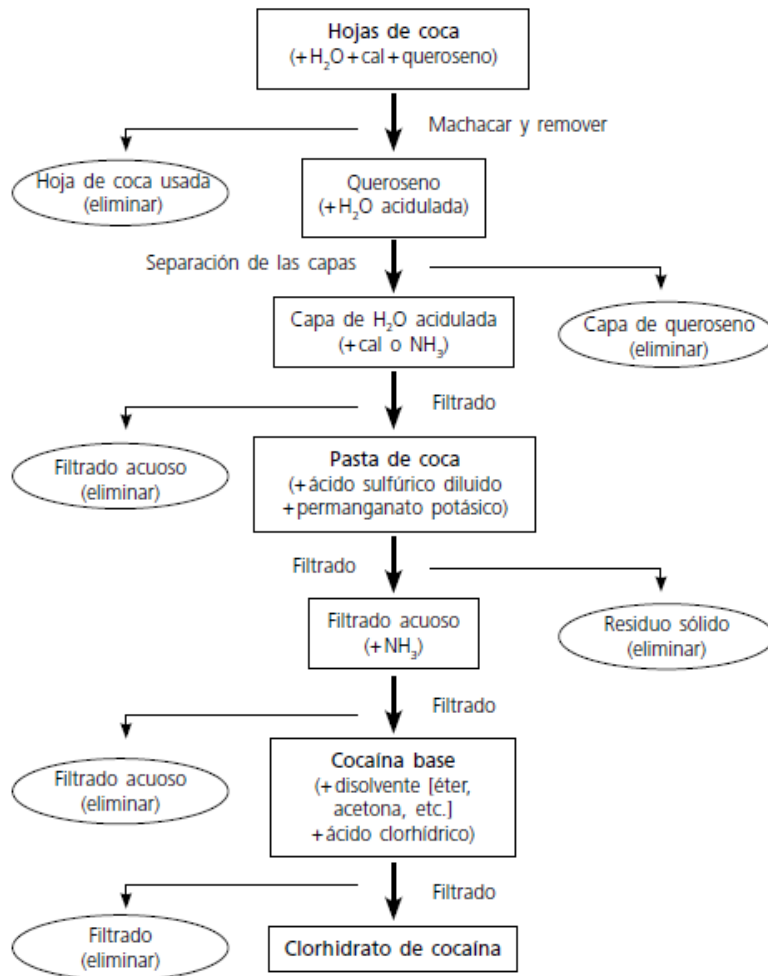
La pasta de la coca obtenida en el paso anterior se purifica y la cocaína resultante se convierte en clorhidrato de cocaína. Para ello, la pasta de coca se disuelve en ácido sulfúrico diluido, lo que convierte la cocaína y otros alcaloides en sulfatos solubles en agua.

A esa solución ácida se le agrega solución diluida de un oxidante como ser el permanganato de potasio, también se suele emplear peróxido de hidrógeno (agua oxigenada); estos oxidan la cinamoilcocaína y otros alcaloides indeseables, convirtiéndolos en formas insolubles en agua, separándose por filtración de la solución que contiene la cocaína. La separación de estas impurezas ayuda a la cristalización del clorhidrato de cocaína obtenido como un producto blanco, que es el deseado por los distribuidores y consumidores. El permanganato de potasio es un indicador de la oxidación completa de los alcaloides indeseables, puesto que cambia del color violeta azulado que toma la solución a incoloro. Su uso es tan importante para la producción del clorhidrato de cocaína de alta calidad, que esta fiscalizado.

Las impurezas obtenidas se filtran de la solución sulfúrica; a dicha solución se la alcaliniza con agua amoniacal o cualquier otra sustancia alcalina, como ser: carbonato de sodio, potasio, calcio, hidróxido de sodio, potasio. Esta reacción convierte la sal de cocaína en cocaína, que es insoluble en agua y precipita. Se separa por filtración y la cocaína resultante se seca.

### ***C) Tercer paso: Obtención de CLORHIDRATO DE COCAÍNA***

La cocaína seca obtenida en el paso anterior o **PASTA BASE PURIFICADA**, se disuelve en una cantidad mínima de un solvente orgánico, principalmente lo son el éter y la acetona, también en menor grado se puede emplear la metiletilcetona (MEK), metilisobutilcetona (MIBK), xilenos, alcoholes. Se filtra para separar cualquier sustancia insoluble (impurezas). Al líquido obtenido se le añade solución de ácido clorhídrico diluido con éter o acetona, la cual aporta los iones de cloro necesarios para convertir la cocaína en clorhidrato de cocaína que precipita, siendo esta insoluble en los ya citados solventes orgánicos. La solución se filtra y el **CLORHIDRATO DE COCAÍNA** cristalino se retiene y se seca. La pureza del producto resultante oscila entre 90% y 98%.



**Fig. 3.3.- Diagrama de flujo que muestra la producción ilícita de cocaína a partir de hojas de coca.**

### 2.1.2. OBTENCIÓN DE COCAÍNA POR SÍNTESIS QUÍMICA

La cocaína puede obtenerse también de manera sintética a través de la transesterificación sucesiva a partir de la *ecgonina*, o por medio de la reacción de Mannich. Pero debido a la complejidad de las rutas químicas, y a los elevados costos, estos métodos de obtención no son utilizados generalmente por los productores.

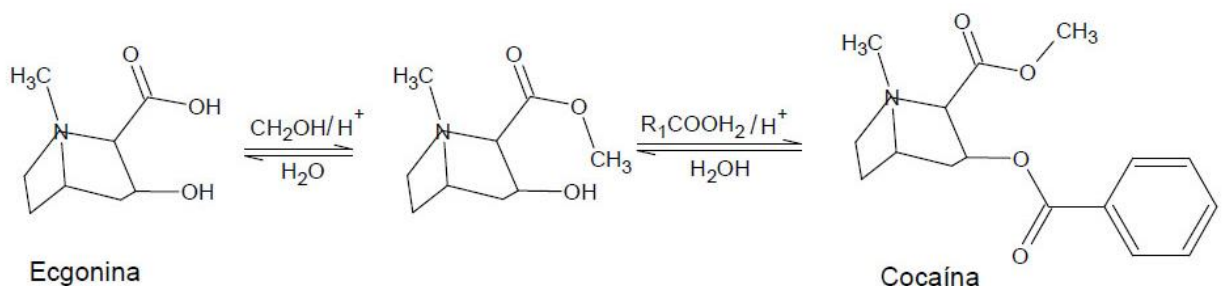


Fig. 3.4.- Síntesis de cocaína a través de la trans-esterificación de la Ecgonina

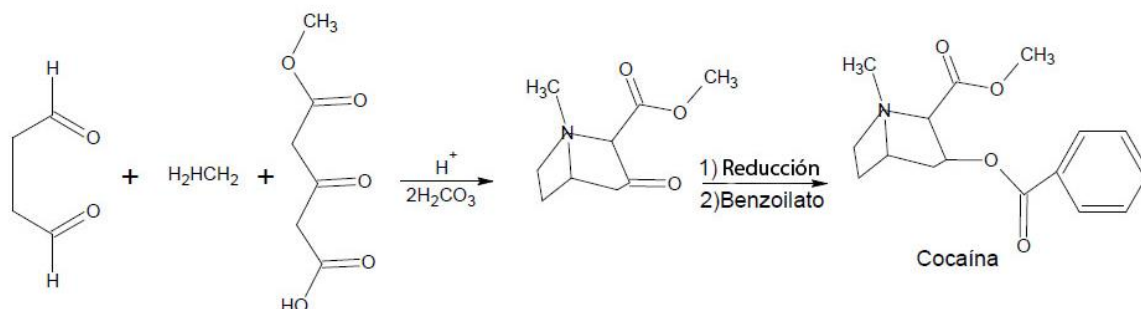


Fig. 3.5.- Síntesis de cocaína mediante la reacción de Mannich.

### 2.1.3. COCAÍNAS FUMABLES.

- Se denominan cocaínas de combustión a aquellas sustancias derivadas de la hoja de coca, que después de su procesamiento químico, adquieren características físico-químicas que le dan puntos de fusión bajos y que pueden ser volatilizadas por sublimación o ebullición, utilizando calor.<sup>29</sup>
- A las cocaínas fumables, se les define como sustancias volátiles y sublimables, es decir que pueden pasar a fase gaseosa directamente desde lo sólido. Son líquidas desde los **98 grados centígrados y su punto de ebullición está entre los 187 y 188 grados centígrados.**<sup>30</sup>

La **pasta base** es el primer producto obtenido a partir de la extracción de hojas de coca. Normalmente, al contrario de su nombre, no se presenta en forma pastosa, sino en forma de grumos debido a la evaporación de los solventes. Para el transporte del material se recurre muchas veces a su prensado, lo que en un análisis preliminar, puede dar lugar a confusiones con otras formas de presentación de la cocaína.

En la Cromatografía gaseosa acoplada a un espectrómetro de masa se observa que en la pasta base el contenido de *cis/trans-cinamoilcocaína* es significativo. Estudios de la DEA (Administración para el Control de Drogas, EE.UU.) consideran como pasta base a

<sup>29</sup> CASTAÑO Op. Cit, pág. 542.

<sup>30</sup> SETCCHER, P. G.; WINDHOLTZ, M.; LEAHY, D. S.; BOLTON, D. M. YEATON, L. C. (1968) The Merck Index, 8va. Ed. Merck y Co. Rahway, New York. USA.



la forma que contiene más del 5 % de cis/trans-cinamoilcocaína en relación con la cocaína (CALDAS NETO, 1998<sup>31</sup>; VARGAS 2000<sup>32</sup>; ALMEIDA 2003<sup>33</sup>).

La cocaína se fuma en pipas hechas generalmente con caños de aluminio de antenas de televisión o guías de cortinas. En el fondo de la pipa se coloca tabaco quemado o virulana que tienen como función mantener la ignición y aumentar la temperatura. También puede fumarse mezclada con tabaco y marihuana, en forma de cigarrillos.

Durante una sesión de consumo, las primeras aspiraciones del humo provocan un breve estado de placer y euforia casi inmediata, ya que los efectos aparecen entre los 8 y los 40 segundos, pero no dura más de algunos minutos. La prolongación del consumo hace desaparecer este estado durante la misma sesión, el que es reemplazado por una sensación disfórica (“angustia”) (UNODC, 2010).



**Fig. 3.3.- Forma de consumo de paco en “pipa”.**

El consumo de de cocaínas fumables tiene graves efectos sobre la salud, tanto física como psíquica.

---

31 CALDAS NETO, O. B. (1998). Cocaína. Monografia de finalização do Curso Superior de Polícia, Departamento de Polícia Federal, Academia Nacional de Polícia, Brasília.

32VARGAS, R. M.; TALHAVINI, M. (2002). Relatório de atividades do projeto Cocaína. Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal, FAPDF n 193.000.360/99, Brasília, 2000.

33 ALMEIDA, F. L. A. (2003). Análise Comparativa de Amostras de Cocaína Apreendidas em Diferentes Estados Brasileiros. Dissertação (mestrado), Universidade de Brasília, Instituto de Química, Brasília, 2003.

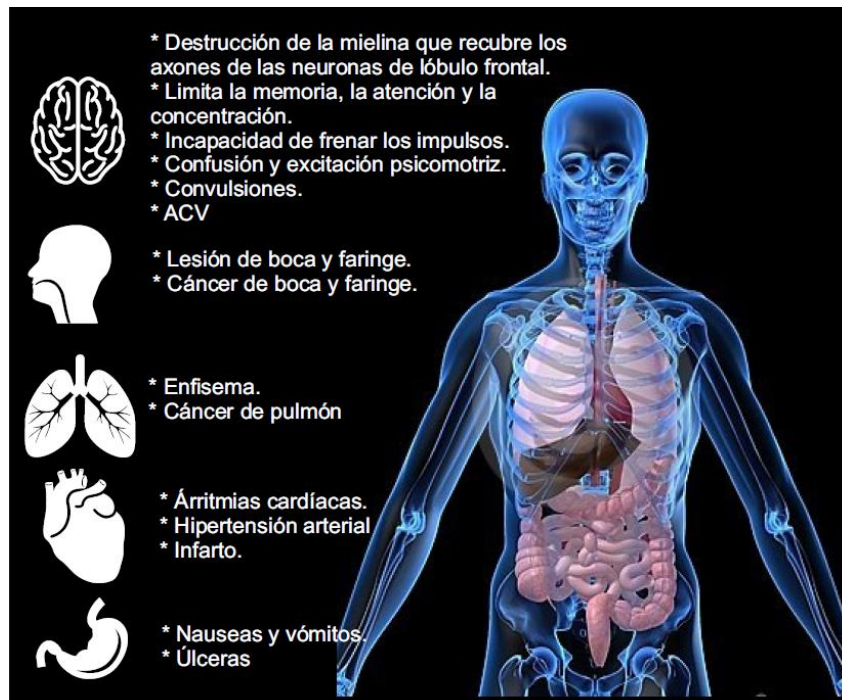


Fig. 3.4. Efectos nocivos del consumo de paco.

**Los efectos del consumo tienen cuatro fases:**

*Primera Fase:*

Euforia, disminución de las inhibiciones, sensación de placer. Hiperexcitabilidad, intensificación del estado de ánimo, aceleración de los procesos de pensamiento, además de sensación de ser muy potente y capaz. Disminución del hambre, del sueño y la fatiga, además de cambios en los niveles de atención. Aumento de la presión sanguínea, la temperatura corporal y el ritmo respiratorio.

*Segunda Fase:*

Malestar, angustia, depresión brusca, inseguridad, deseo incontrolable de consumir para buscar los efectos de la primera fase; tristeza y apatía.

*Tercera Fase:*

Consumo compulsivo.

*Cuarta Fase:*

Psicosis, alucinaciones. Estas pueden ser visuales, auditivas olfatorias o cutáneas.

## **METODOLOGÍA**

### **3.1. OBJETIVOS**

#### **General**

- Cuantificar y describir las características de las sustancias cocaínicas, secuestradas en la Provincia de Buenos Aires con destino “fumable” (paco) y que son remitidas a la División Cromatografía Gaseosa de la Policía de la Provincia de Buenos Aires para su peritaje.

#### **Específicos**

**1)** 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 Provincia de Buenos Aires.

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

- *Primer paso:* diseño de los perfiles de investigación.
- *Segundo paso:* muestreo para la recolección de sustancias cocaínicas a peritar.
- *Tercer paso:* el análisis en laboratorio de las sustancias, capacitación y aplicación de protocolos.
- *Cuarto paso:* elaboración de informe, trabajo en gabinete, recolección de información secundaria y análisis de resultados de laboratorio.

**2)** Comparar la composición química y sustancias de corte de las drogas cocaínicas secuestradas según los diferentes departamentos judiciales de la Provincia de Buenos Aires.

**3)** Determinar el contenido de *cis/trans-cinamoilcocaína* de las muestras y determinar si se trata de pasta base.

### **3.2. TRABAJO DE CAMPO: METODOLOGÍA DE MUESTREO Y REMISIÓN DE MUESTRAS**

Al iniciar la investigación se determinó que las muestras a analizar serían las pertenecientes a aquellas pericias cuyo número de envoltorios de material cocaínico fuese mayor o igual a n=50.

Las 28 pericias que fueron incorporadas a la presente investigación pertenecen a los Departamentos Judiciales de La Matanza, Lomas de Zamora y La Plata, todos

dependientes de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires, así como del Juzgado Federal de Tres de Febrero.

<b>Departamento judicial / Juzgado</b>	<b>Nº de causas</b>	<b>Nº de unidades recibidas</b>
<b>Federal</b>		
<b>La Matanza</b>	<b>3</b>	<b>150</b>
<b>La Plata</b>	<b>4</b>	<b>224</b>
<b>Lomas de Zamora</b>	<b>20</b>	<b>4205</b>
<b>Tres de Febrero</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

**Tabla 3.2- Número de muestras recibidas en cada jurisdicción analizada**

### **3.3. PROTOCOLO DE MUESTREO**

El método de muestreo aplicado en la División Cromatografía de la División Química Legal de Policía Científica es el recomendado por la **Organización de Naciones Unidas** en el UNDCP (*United Nations Drug Control Programme*).

Para una población de unidades con características externas similares suficientes (por ejemplo, tamaño, tipo de envase, color, y toda otra característica a criterio del examinador), es posible llevar a cabo un procedimiento de muestreo estadísticamente representativo. Sobre todo en aquellos casos en los que la población es alta y es prácticamente imposible realizar una selección de todas las muestras involucradas.

Las muestras pueden separarse en grupos, de acuerdo a los criterios antes mencionados, y cada grupo se debe considerar como un conjunto representativo de la población de la que proviene. Para aquellos casos poco frecuentes, en que las características externas tienen el mismo aspecto pero difieren en el aspecto de su contenido, el procedimiento de toma de muestras debe ser detenido. Cuando esto sucede, las características externas de los paquetes deben ser ignoradas y se aplicaran los criterios antes mencionados para el contenido de los mismos.

Es de vital relevancia que el muestreo sea verdaderamente al azar e imparcial para que **las propiedades de la muestras sean un fiel reflejo de las propiedades de la población en cuestión y que cada unidad de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado.**

La **Organización de Naciones Unidas** en UNDCP (*United Nations Drug Control Programme*) propone un método de muestreo arbitrario que consiste en que, para

cantidades menores a 10 unidades, deben peritarse todas las unidades recibidas; para cantidades entre 10 y 100 se peritan 10 unidades; para cantidades superiores a 100 unidades, se perita la raíz cuadrada de la totalidad de los envoltorios. Estos valores se consideran como límite inferior de cantidad de muestras, siempre redondeando al valor entero superior.

United Nations Drug Control Programme (UNDCP) recommended method ( $x = 10$ , $y = 100$ , $z = 10$ ).
for $N < x$ $n = N$
$x \leq N \leq y$ $n = z$
$N > y$ $n = \sqrt{N}$
(where $x$ , $y$ and $z$ are arbitrary numbers; $x < y$ and $x \leq z < y$ )

### **3.4 - METODOLOGÍA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

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

Los resultados son comparables a otros estudios realizados en diferentes países, dado que se emplearon metodologías de cuantificación reportadas en la literatura internacional, es decir, uso de los detectores de ionización de llama o detector de masas, y cuantificación de la cocaína mediante el método de curva de calibración con adición de un estándar interno, en este caso, *tetracosano*.

A continuación se presenta los aspectos más importantes de las metodologías analíticas empleadas.

#### **3.4.1. Reacciones de Orientación.**

##### **OBJETIVO**

El objetivo de realizar ensayos de orientación, fue armar un perfil de la muestra, sobre la posible presencia de sustancias químicas, para optimizar de forma lógica las posteriores etapas de extracción y análisis cualitativo y cuantitativo. Los mismos son métodos rápidos que poseen la característica de ser altamente sensibles, pues

reaccionan con mínimas cantidades de sustancia, pero a la vez presentan baja especificidad, pues reaccionan de manera similar con un gran número de sustancias.

COCAÍNA	1	tiocianato de cobalto /ácido clorhídrico
	2	Scott: tiocianato de cobalto/ácido clorhídrico/glicerina/cloroformo
	3	hidróxido de potasio/ metanol

**Tabla 3.3.- Reacciones de orientación para cocaína**

### 3.4.2. Extracción de las muestras.

Se realizan extracciones sobre el material muestreado y clasificado previamente en las etapas de orientación, mediante el empleo de solventes orgánicos adecuados, trabajando siempre bajo campana con el sistema de extracción de aire encendido.

Cada muestra es homogenizada y se pesa en balanza de precisión 0,02 gramos de sustancia en polvo. El material se pesa dentro de los tubos de extracción de vidrio empleados para tal fin. A cada tubo con sus respectiva muestra se le agregan 10 mililitros de hidróxido de sodio 0.1N y 10 mililitros de solución de extracción (*metanol, cloroformo 1:1, tetracosano 0,2% p/v*). Se tapan los tubos y se los agita enérgicamente (puede emplearse el vortex de ser necesario), tomando el recaudo de liberar los gases generados. Este procedimiento se repite hasta lograr la disolución total del analito y que no haya más liberación gaseosa. Posteriormente se dejan reposar las muestras hasta lograr la heterogeneidad de las fases. A continuación se descarta la fase acuosa (superior) mediante el uso de cámara de vacío con trampa y se coloca en un vial la fase orgánica (inferior) para su análisis por Cromatografía Gaseosa. El solvente remanente es posteriormente empleado para el análisis mediante TLC. Tanto los viales como los tubos con el solvente remanente se mantienen en heladera fuera del contacto con la luz hasta ser analizados mediante método adecuado.

### 3.4.3. Análisis de las muestras



Fig. 3.8.- Cromatógrafo de Gases utilizado en el análisis de la muestras.

Las muestras son analizadas utilizando las siguientes técnicas:

- **Cromatografía Gaseosa con Detector FID**
- **Cromatografía Gaseosa con Detector Selectivo De Masas**

	<b>Cromatografía Gaseosa con Detector FID</b>	<b>Cromatografía Gaseosa con Detector Selectivo de Masas</b>
<b>MARCA Y MODELO DEL EQUIPO</b>	Cromatógrafo de gases <b>Thermo Scientific Trace GC Ultra</b>	
<b>DETECTOR UTILIZADO</b>	Detector de Ionización de Llamas	Espectrómetro de Masas Thermo Scientific ISQ LT
<b>COLUMNA</b>	Thermo TR-5MS 30 m x 0,25 mm ID x 0,25 $\mu$ m df 5% fenilpolisilfenileno-silaxano	
<b>PROGRAMA DE TEMPERATURAS DEL HORNO</b>	220°C x 2 min, 20 °C/min hasta 280 °C x 2 min	150 °C x 2 min, 20°C/min hasta 280°C x 5 min
<b>ESTÁNDAR INTERNO</b>	tetracosano	

Tabla 3.4.- Descripción de las metodologías instrumentales utilizadas para el análisis de las muestras

- **Preparación de curva de calibración** efectuando cada concentración por duplicado, con el agregado del estándar interno (tetracosano cristalizado). Preparar solución madre y realizar diluciones seriadas hasta formar cinco soluciones. Se procede a realizar corrida cromatográfica de las cinco soluciones por duplicado en las condiciones antes descriptas.

- **Control mediante testigo validado**, utilizando el método del estándar interno. Se calcula el factor de corrección (Fi) para la cuantificación mediante el uso de testigo validado.

#### 3.4.4. Marcha analítica para detectar sustancias de corte

Sobre las muestras en polvo se practican de forma rutinaria reacciones con el fin de detectar la posible presencia de determinadas sustancias empleadas para adulterar el material estupefaciente en cuestión.

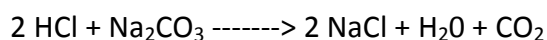
#### A) CARBONATOS Y BICARBONATOS

##### *Características Generales*

Los carbonatos y bicarbonatos son sales derivadas del [ácido carbónico](#) (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que contienen los aniones CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> y HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. La más importante es el bicarbonato de sodio la cual es soluble en once partes de agua destilada, insoluble en alcohol y posee un pH básico (8-9).

##### *Identificación*

Colocar en un tubo de ensayo o en placa de toque una porción de la muestra en estudio, agregar dos o tres gotas de ácido clorhídrico diluido, una efervescencia indicará la presencia de carbonatos y/o bicarbonatos. Esta técnica funciona con otros ácidos, el gas desprendido es incoloro (CO<sub>2</sub>). El proceso transcurre mediante la siguiente reacción:





**Fig. 9.- Reacción positiva para la presencia de carbonatos o bicarbonatos; la efervescencia es producida por la liberación de CO<sub>2</sub>.**

#### *Diferenciación carbonato-bicarbonato*

La solución acuosa de bicarbonato con *fenolftaleína* no colorea o colorea ligeramente. La solución de carbonato con *fenolftaleína* colorea. Este ensayo debe realizarse si se obtuvo resultado positivo en el primer ensayo, no puede utilizarse en muestras que contengan cocaína (por su pH alcalino<sup>34</sup>), es sólo para identificación de sustancias desconocidas.

## **B) AZÚCARES REDUCTORES**

#### *Características generales*

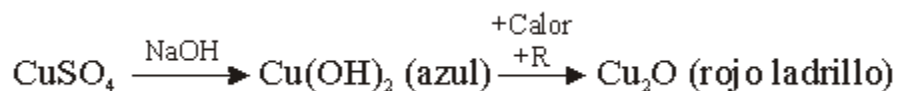
Los **Azúcares reductores** son hidratos de carbono (glúcidos) que poseen su [grupo carbonilo](#) intacto, y que a través del mismo pueden reaccionar con otras moléculas. Son solubles en agua, en metanol y etanol (en estos dos últimos su solubilidad es menor); son insolubles en éter. Su pH en solución es neutro (7). Los azúcares reductores más comunes son la dextrosa, maltosa, galactosa, manosa, lactosa, fructosa y glucosa.

#### *Identificación*

Mediante el **reactivo de Fehling (tartrato cúprico alcalino)**: se coloca en un tubo de ensayo una porción de la muestra en estudio, se agrega 2 o 3 gotas de solución A del reactivo (solución de sulfato cúprico). Se calienta en el mechero levemente, agregar 2 o 3 de la solución B del reactivo (solución de tartrato alcalino) y volver a calentar. La aparición de un **precipitado de color rojo** indicará la presencia de Azúcares Reductores. Si la solución permanece de color azul indicará un resultado negativo para la presencia de Azúcares Reductores. La presencia de azúcares no reductores como la sacarosa puede dar trazas de precipitado con este ensayo. El precipitado corresponde con la formación de óxido cuproso; en muestras con cocaína y en relación con su pureza el color del precipitado puede variar hacia la gama del marrón o el verde.

34 La solución de agua destilada con fenolftaleína actúa como medidor de pH ya que cambia de color cuando le agregamos ciertos reactantes; vira de color desde un pH 8 a un pH 10. Así, cuando le agregamos una base toma un color fucsia fuerte y al agregarle ácido clorhídrico (HCl) vuelve a quedar transparente.

El ensayo con el reactivo de Fehling se fundamenta en el poder reductor del grupo carbonilo de un aldehído (en este caso el del azúcar). Éste se oxida a ácido y reduce la sal de cobre (II) en medio alcalino a óxido de cobre (I), que forma un precipitado de color rojo. La reacción de óxido-reducción puede representarse de la siguiente forma:



### C) AZÚCARES NO REDUCTORES

#### *Características Generales*

Los **Azúcares no reductores** son hidratos de carbono (glúcidos) que poseen su grupo carbonilo comprometido en un enlace glicosídico. El medio ácido cataliza la hidrólisis de este tipo de enlaces liberando el grupo funcional. Son solubles en agua, en metanol y etanol (en estos dos últimos su solubilidad es menor); son insolubles en éter. Su pH en solución es neutro (7). La sacarosa es el más conocido.

#### *Identificación*

Hidrólisis ácida y Reactivo de Fehling: Colocar en un tubo de ensayo una porción de la muestra en estudio, agregar 5 ml de ácido sulfúrico al 5%, calentar suavemente a ebullición y concentrar el líquido hasta aproximadamente la mitad de su volumen. Dejar enfriar la solución y agregar pequeñas porciones de carbonato de sodio en polvo hasta obtener un precipitado blanco por separación y precipitación de cocaína base no degradada. Tomar una parte de la solución y realizar el ensayo con el reactivo de Fehling, procediendo como se describe en la técnica de azúcares reductores. El ensayo para determinación de azúcares no reductores se debe realizar únicamente cuando se halla confirmado que no hay azúcares reductores en la muestra.

### D) IÓN CLORURO

#### *Identificación*

Colocar en un tubo de ensayo una porción de la muestra en estudio, agregar agua destilada y acidificar el medio con unas gotas de ácido nítrico, tratar esta solución con otra solución de nitrato de plata (5%), la aparición de un precipitado blanco,

caseoso o coaguloso indicará resultado positivo para la presencia del ión cloruro. Este precipitado es insoluble en ácido nítrico pero soluble en un ligero exceso de amoníaco.



**Fig. 3.10.- Reacción positiva para la presencia de iones cloruros; notar la formación de flóculos de color blanco.**

#### *Observación*

Si al acidificar el medio con el agregado de ácido nítrico se observa un color azul fugaz indica la posible presencia de dipirona y deberá procederse a realizar los ensayos para su identificación.

### **E) IÓN SULFATO**

#### *Identificación*

Colocar en un tubo de ensayo una porción de la muestra en estudio, agregar agua destilada, tratar esta solución de cloruro de bario (o nitrato), la aparición de un precipitado blanco que es insoluble en ácido nítrico y en ácido clorhídrico indicará resultado positivo para la presencia de ión sulfato.

### **F) ALMIDÓN**

#### *Características generales*

Insoluble en agua destilada y en alcohol; pH neutro.

#### *Identificación*

Para la identificación del almidón se utiliza solución de Yodo, la cual se colorea de azul intenso. En presencia de Cocaína, esta reacción se enmascara y no se observa coloración del reactivo. Se aprovecha la diferencia de solubilidad en agua del almidón y la cocaína para separar el almidón de la muestra. Colocar en un tubo de ensayo una

porción de la muestra en estudio, agregar agua destilada y filtrar la solución con papel filtro N°1, realizar sucesivos lavados del mismo con agua destilada. La mayor cantidad de lavados con agua destilada mejora la separación del almidón. Colocar en un tubo de ensayo 1 ml del reactivo lugol y 4 ml de agua destilada. Tratar el papel de filtro con esta solución, la producción de un color azul oscuro sobre el papel de filtro indica resultado positivo para la presencia de almidón.

La coloración producida por el Lugol se debe a que el yodo se introduce entre las espiras de la molécula de almidón. No es por tanto, una verdadera reacción química, sino que se forma un compuesto de inclusión que modifica las propiedades físicas de esta molécula, apareciendo la coloración azul violeta.

#### *Observación*

El reactivo lugol debe conservarse en frasco color caramelo, en la heladera.

### **G) ANESTÉSICOS**

#### *Identificación*

Reactivo de *Wasicky*: Colocar una porción de la muestra en una placa de toque, agregar unas gotas del Reactivo de Wasicky, la aparición instantánea de un color anaranjado fuerte indica la presencia de anestésicos. En caso de obtenerse resultado positivo debe confirmarse la presencia de anestésicos mediante cromatografía en capa fina frente a testigos.

### **H) ÁCIDO ACETILSALICÍLICO**

#### *Características Generales*

- Estable en ambiente seco, pero se hidroliza gradualmente en medio húmedo produciendo ácido salicílico y ácido acético.

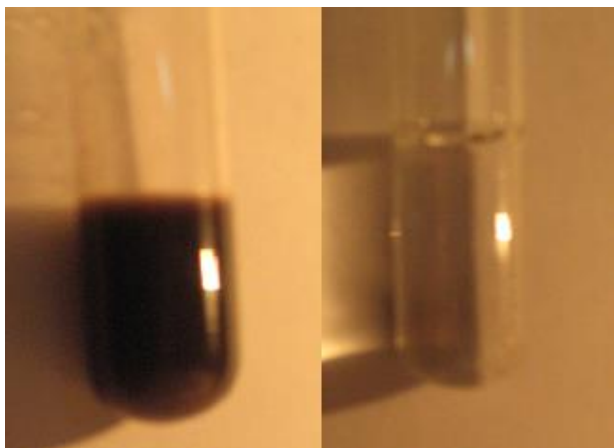
- Soluble en 300 partes de agua destilada, en 7 partes de alcohol, en 17 partes de cloroformo, en 20 partes de éter y en soluciones concentradas de acetato de amonio.

- En soluciones concentradas de hidróxidos y carbonatos alcalinos es soluble con descomposición.

- pH ácido.

#### *Identificación*

Colocar en un tubo de ensayo una porción de la muestra en estudio, agregar agua destilada y calentar suavemente durante unos minutos. Dejar enfriar la solución y agregar unas gotas de solución de cloruro férrico, se producirá una coloración violeta. En realidad lo que reacciona es el ácido salicílico, que se produce mediante la hidrólisis ácida al calentar. Otras sustancias (como la dipirona) reaccionan de manera positiva a este ensayo por ende debe confirmarse la presencia de ácido acetilsalicílico mediante cromatografía en capa fina.



**Fig. 3.11.- Izquierda reacción positiva para la presencia de ácido acetilsalicílico; derecha reacción negativa.**

## **I) DIPIRONA**

### *Identificación*

Colocar una porción de la muestra en una placa de toque, agregar unas gotas de solución de cloruro férrico, se producirá una coloración violeta. Esta reacción también la dan otras sustancias como por ejemplo el ácido acetilsalicílico, por lo tanto en caso de obtenerse resultado positivo debe confirmarse la presencia de Dipirona mediante una cromatografía en capa fina.



**Fig. 3.12.- Izquierda: reacción negativa para la presencia de dipirona; derecha: reacción positiva.**

## **J) ÁCIDO BÓRICO**

### *Características generales*

Soluble en 25 partes de agua destilada, en 4 partes de agua destilada a punto de ebullición, en 16 partes de alcohol en ebullición, en 4 partes de glicerina. Poco soluble en éter; pH ligeramente ácido

### *Identificación*

La solución alcohólica de ácido bórico y especialmente hecho con alcohol metílico, arde con llama verde.



**Fig. 3.13.- Combustión con alcohol metílico, la llama color verde indica la presencia de ácido bórico.**

### **3.4.5. MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE COMBUSTIÓN DE TABACO, MARIHUANA Y COCAÍNA EN CIGARRILLOS Y/O PIPA**

En todos los casos se empleó una bomba de vacío para simular la succión generada por el consumidor y se midió la temperatura de la brasa con pirómetro según especificaciones del fabricante.

A) Combustión de cigarrillo de tabaco de venta legal: las temperaturas obtenidas superan los 200 °C.



**Fig. 3.14.- Cigarrillo de tabaco.**



**Fig.3.15.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).**



**Fig. 3.16.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).**



**Fig. 3.17.-** Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de tabaco, el lector marca **202 °C.**



**Fig. 3.18.-** Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de tabaco, el lector marca **210 °C.**

**B)** Combustión de cigarrillo de picadura vegetal de marihuana: las temperaturas obtenidas superan los 200 °C.



**Fig. 3.19.-** Picaduras vegetales de marihuana.





**Fig.3.20.-Cigarrillo de armado casero con picaduras vegetales de marihuana.**



**Fig. 3.21.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de marihuana, el lector marca 217 °C.**



**Fig. 3.22.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de marihuana, el lector marca 162,6 °C.**

C) Muestras de las pipas ensayadas y el tipo de material que se fuma.



Fig. 3.23.- Pipas de armado casero realizadas con caño de aluminio, viruta metálica y cinta de papel en el extremo usado como boquilla.

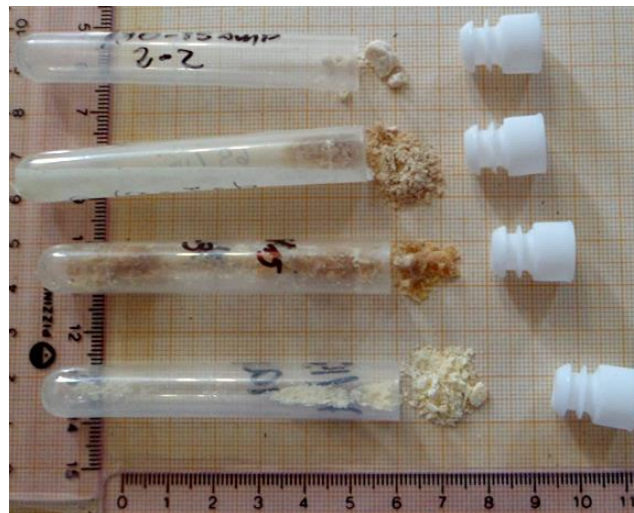


Fig. 3.24.- Ejemplos del material que se fuma (de arriba hacia abajo): *Tubo 1*: sustancia semicompactada de color blanco; *tubo 2*: sustancia en polvo de color marrón claro; *tubo 3*: sustancia semicompactada de color marrón, *tubo 4*: sustancia amarillenta en polvo.

D) Combustión en pipa sin sustancia (sólo con viruta metálica). Se detectaron temperaturas superiores al límite de detección del termómetro infrarrojo, el cual es de 250 °C.



**Fig. 3.25.-** Pipa de armado casero sólo con viruta metálica.



**Fig. 3.26.-** Ensayo de combustión sólo con viruta metálica. Temperatura sobrepasa el límite de detección.

E) Resultados:

<b>Tipo de sustancia</b>	<b>Temperaturas máximas registradas</b>
Cigarrillo de tabaco	<b>210 °C</b>
Cigarrillo de marihuana	<b>217 °C</b>
Pipa con sólo viruta metálica	<b>H (sobrepasa el límite de detección de 250 °C)</b>

**Tabla 3.5.-** Resultados de las temperaturas alcanzadas en los diferentes ensayos.

## RESULTADOS

### 4)1- Descripción de los lotes analizados

Nro de Pericia	Lote	Material
0078/14	1-A	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0078/14	1-B	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0078/14	2-A	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0078/14	2-B	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0078/14	2-c	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0076/14	2-A	SUSTANCIA DE COLOR ROSADA
0076/14	2-B-1	SUSTANCIA COMPACTADA COLOR BLANCA
0076/14	2-B-2	DE SUSTANCIA COMPACTADA COLOR BLANCA COMPACTADA EN FORMA CILÍNDRICA
0076/14	2-C	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0076/14	2-D	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0076/14	2-E	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0006/15	2-)	COMPRESOS COLOR BLANCOS, BIRANURADOS
0007/15	1-)	SUSTANCIA BLANCA COMPACTADA
0007/15	2-)	SUSTANCIA BLANCA
0007/15	3-)	SUSTANCIA BLANCA COMPACTADA
0033/15	1-)	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO
0033/15	2-)	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO
0033/15	3-)	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO SEMI COMPACTADA
0033/15	5-)	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO SEMI COMPACTADA

**Tabla 3.6: Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.**

<b>Nro de Pericia</b>	<b>Lote</b>	<b>Material</b>
0033/15	6-)	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO SEMI COMPACTADA
0033/15	7-B-)	SUSTANCIA AMARRONADA COMPACTADA
0033/15	7-C-)	SUSTANCIA EN POLVO DE COLOR BLANCO
0033/15	8-B-)	SUSTANCIA AMARILLENTO SEMICOMPACTADA
0060/14	1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0060/14	2	SUSTANCIA EN POLVO BLANCA
0060/14	3	SUSTANCIA EN POLVO BLANCA
0060/14	4	SUSTANCIA EN POLVO BLANCA
0060/14	6	SUSTANCIA EN POLVO BLANCA
0061/14	1	SUSTANCIA EN POLVO DE COLOR BLANCA
0060/14	2	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0060/14	3	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0063/14	1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0063/14	2	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0063/14	3	SUSTANCIA COMPACTADA EN FORMA CILÍNDRICA DE COLOR AMARILLENTO.
0063/14	4	COMPRIMIDO ENTERO RECUBIERTO DE COLOR AZUL CELESTE, Y POR DENTRO DE COLOR BLANCO
0063/14	1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA SEMICOMPACTADA
0069/14	1	SUSTANCIA BLANCA SEMICOMPACTADA
0069/14	2	SUSTANCIA COMPACTADA BLANCA
0069/14	3	SUSTANCIA BLANCA COMPACTADA
0072/14	1-B-1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0072/14	1-B-2	SUSTANCIA BLANCA EN POLVO

**Tabla 3.6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.**

<b>Nro de Pericia</b>	<b>Lote</b>	<b>Material</b>
0072/14	1-C-1	SUSTANCIA BLANCA EN POLVO
0072/14	1-C-2	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0072/14	1-D	SUSTANCIA EN POLVO DE COLOR BLANCA
0072/14	2	SUSTANCIA BLANCA EN POLVO
0073/14	1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0073/14	2	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	1-B	SUSTANCIA SEMI COMPACTA COLOR BLANCA
0074/14	2-A	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	2-B	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	3-A	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	3-B	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	3-C	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	3-D	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0074/14	4	SUSTANCIA EN POLVO BLANCA
0074/14	5	SUSTANCIA BLANCA
0080/14	2	SUSTANCIA EN SEMI COMPACTADA COLOR BLANCO
0080/14	3-B	SUSTANCIA EN POLVO SEMI COMPACTADA DE COLOR BLANCA
0000085/14	2-A	COMPRIMIDOS CIRCULARES DE COLOR NARANJA BIRRANURADOS SIN INSCRIPCIONES
0000085/14	2-B	COMPRIMIDOS CIRCULARES DE COLOR ROSADO, UNIRANURADOS, SIN INSCRIPCIONES
0085/14	2-C	COMPRIMIDOS CIRCULARES DE COLOR BLANCOS UNIRANURADOS
0087/14	1-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR AMARILLENTO
0087/14	2-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR AMARILLENTO

**Tabla 3.6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.**

<b>Nro de Pericia</b>	<b>Lote</b>	<b>Material</b>
0087/14	3-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR AMARILLENTO
0087/14	4-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR AMARILLENTO
0091/14	1-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0091/14	2-)	SUSTANCIA BLANCA EN POLVO
0091/14	3-A-)	SUSTANCIA BLANCA EN POLVO
0091/14	3-B-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0091/14	3-C-)	POLVO DE COLOR BLANCA
0101/14	1	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCO
0101/14	3	SUSTANCIA BLANCO AMARILLENTO COMPACTADA EN FORMA CILÍNDRICA
0101/14	4-B	SUSTANCIA BLANCA AMARILLENTO SEMICOMPACTADA
0102/14	2	SUSTANCIA SEMICOMPACTADA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0055/14	1	SUSTANCIAS EN POLVO COLOR BLANCA AMARILLENTO
0055/14	2	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0055/14	1-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA
0002/15	1-)	SUSTANCIA COMPACTA COLOR AMARILLENTO
0002/15	2-B-)	SUSTANCIA COMPACTADA AMARILLENTO
0004/15	1-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	2-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
00004/15	3-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	4-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	5-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	6-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO

**Tabla 3.6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.**

<b>Nro de Pericia</b>	<b>Lote</b>	<b>Material</b>
0004/15	7-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	8-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	9-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	10-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	11-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	12-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	13-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	14-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0004/15	B-)	SUSTANCIA COLOR BLANCO AMARILLENTO
0062/15	1-)	TROZOS DE SUSTANCIA COLOR BLANCA COMPACTADA
0103/14	1-)	SUSTANCIA EN POLVO AMARILLENTO
0088/14	1-)	SUSTANCIA EN POLVO DE COLOR BLANCO
0088/14	3-A-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCO
0088/14	3-B-)	SUSTANCIA COMPACTADA COLOR AMARILLENTO
0088/14	5-)	SUSTANCIA EN POLVO COLOR BLANCA

**Tabla 3.6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.**

#### **4.2. 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, es insoluble en agua, da resultado negativo a la prueba de cloruros;
- La cocaína clorhidrato presenta pH ácido, es soluble en agua, da resultado positivo a la prueba de cloruros.



**4.3. Análisis cualitativo de cocaína, impurezas alcaloidales y determinación de agentes de corte mediante marcha analítica y análisis CG-MS**

Nro. de Pericia	Lote	Ácido Acetil-salicílico	Azúc. No Red.	Azúc. Red.	Bicarbonato	Cafeína	Cloruros	Dipirona	Lidocaína	Sulfatos	Otros
0078/14	1	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0078/14	1-B	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0078/14	2-A	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0078/14	2-B	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0076/14	2-A	P	N	N	N	P	P	N	P	N	
0076/14	2-B-1	N	N	N	N	P	P	N	P	N	
0076/14	2-B-2	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAINA
0076/14	2-C	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAINA
0076/14	2-D	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAINA
0076/14	2-E	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAINA
0007/15	1-)	N	N	N	N	N	P	N	P	N	
0007/15	2-)	N	N	N	N	N	P	N	P	N	
0007/15	3-)	N	N	N	N	N	P	N	P	N	
0033/15	1-)	N	N	N	N	N	P	P	N	N	FENACETINA
0033/15	2-)	N	N	N	N	N	P	P	N	N	FENACETINA
0033/15	3-)	N	N	N	N	N	P	P	N	N	FENACETINA
0033/15	6-)	N	N	N	P	N	P	P	P	P	FENACETINA
0033/15	7-B-)	N	N	N	N	P	P	N	N	N	
0033/15	8-B-)	N	N	N	N	N	P	P	N	N	FENACETINA
0033/15	7-C-)	N	N	N	N	P	P	N	P	N	FENACETINA
0060/14	1	N	N	P	N	N	P	N	P	N	
0060/14	2	N	N	P	N	N	P	N	P	N	
0060/14	3	N	N	P	N	N	P	N	P	N	
0060/14	4	N	N	P	N	N	P	N	P	N	
0060/14	6	N	N	P	N	P	P	N	P	N	
0061/14	1	N	N	N	N	N	P	P	N	N	
0061/14	2	N	N	N	N	N	P	P	N	N	
0061/14	3	N	N	N	N	N	P	P	N	N	
0063/14	1	N	N	P	N	P	P	P	N	N	

**Tabla 3.7.- Sustancias de corte encontradas en las muestras.**

Nro. de Pericia	Lote	Acido Acetilsalicílico	Azúc. No Red.	Azúc. Red.	Bicarbonato	Cafeína	Cloruros	Dipirona	Lidocaína	Sulfatos	Otros
0063/14	2	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0063/14	3	N	N	P	N	P	P	P	P	N	
0064/14	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BENZOCAINA
0069/14	1	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0069/14	2	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0069/14	3	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0072/14	1-B-1	N		N	P	P	P	N	P	N	
0072/14	1-B-2	N	N	N	N	N	P	N	P	N	
0072/14	1-C-1	N	N	N	P	N	P	N	P	N	
0072/14	1-C-2	N	N	N	P	P	P	N	N	N	
0072/14	1-D	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0072/14	2	N	N	N	N	N	P	N	P	N	
0073/14	1	N	N	N	P	P	P	P	P	P	
0073/14	2	N	N	N	P	P	P	P	N	P	BENZOCAINA
0074/14	1-B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0074/14	2-B	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0074/14	2-A	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0074/14	3-A	N	N	P	N	P	P	P	P	N	
0074/14	3-B	N	N	P	N	P	P	P	P	N	
0074/14	3-C	N	N	P	N	P	P	P	P	N	
0074/14	4	N	N	P	N	P	P	N	P	N	
0074/14	5	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0080/14	1	N	N	N	N	P	P	N	P	N	
0080/14	3-B	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAÍNA
0087/14	1-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0087/14	2-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0087/14	3-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0087/14	4-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0091/14	1-)	P	P	P	N	P	P	N	N	N	
0091/14	2-)	N	N	N	N	P	P	N	N	N	
0091/14	3-A-)	N	N	N	N	P	P	N	N	N	
0091/14	3-B-)	N	N	N	N	P	P	P	N	N	
0091/14	3-C-)	N	N	N	N	P	P	N	N	N	

**Tabla 3.7 (continuación): Sustancias de corte encontradas en las muestras.**

Nro. de Pericia	Lote	Acido Acetil-salicílico	Azúc. No Red.	Azúc. Red.	Bicarbonato	Cafeína	Cloruros	Dipirona	Lidocaína	Sulfatos	Otros
0101/14	1	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0101/14	3	N	N	N	N	N	P	N	N	N	
0102/14	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0055/14	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0055/14	2	N	N	N	N	P	N	N	N	N	
0055/15	1-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
0002/15	1-)	N	N	N	N	P	N	P	N	N	
0002/15	2-B-)	N	N	N	N	N	P	P	P	N	
0004/15	1-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	2-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	3-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	4-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	5-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	6-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	7-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	8-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	9-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	10-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	11-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	12-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	13-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	14-)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	FENACETINA
0004/15	B-)	N	N	N	N	P	N	N	N	N	FENACETINA
0062/15	1-)	N	N	N	N	N	P	N	N	N	FENACETINA
0088/14	1-)	N	N	N	N	P	P	N	P	N	ACETAMINOFEN
0088/14	3-A-)	N	N	N	N	P	P	P	P	N	FENACETINA
0088/14	3-B-)	N	N	N	N	P	P	P	P	N	FENACETINA
0088/14	5-)	N	N	N	N	P	P	N	N	N	BENZOCAINA

**Tabla 3.7 (continuación): Sustancias de corte encontradas en las muestras.**

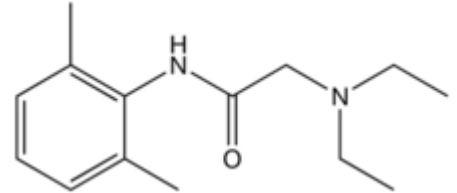
#### 4.4. Determinación de adulterantes

La determinación se realizó por cromatografía de gases con detector selectivo de masas. Solo se reporta la presencia de lo siguiente:

##### LIDOCAÍNA

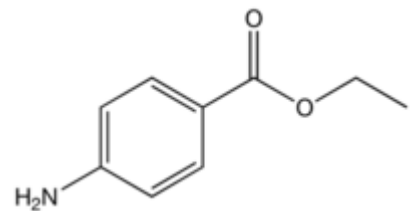
Uso Principal: Anestésico Local. Posibles efectos adversos: SNC: náuseas, vómito, mareo, temblores, convulsiones.

Cardiovascular: depresión miocárdica, hipotensión, bradicardia, arritmias.



##### BENZOCAÍNA

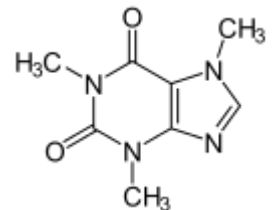
Uso Principal: Anestésico Local. Posibles efectos adversos: Además de efectos similares a los de la lidocaína, también metahemoglobinemia asociada con grandes dosis.



##### CAFEÍNA

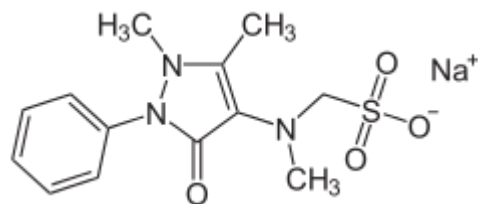
Uso Principal: Estimulante del SNC. Posibles efectos adversos:

Uso crónico asociado con síntomas de abstinencia como dolor de cabeza e irritabilidad.



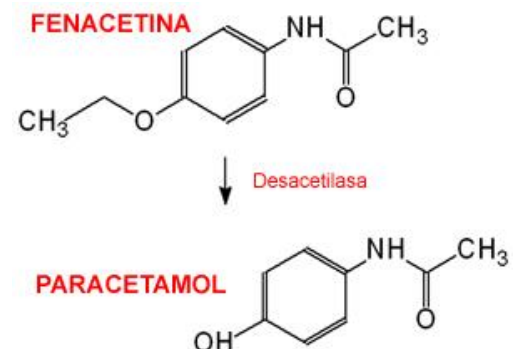
##### DIPIRONA

Analgésico, antipirético y espasmolítico



##### FENACETINA

Uso Principal: Anestésico. Posibles efectos adversos: Uso crónico asociado con nefrotoxicidad asociado con dolor bajo.



#### 4.5. Determinación de Impurezas alcaloidales

Se reporta la presencia de los dos alcaloides (*cis*- y *trans*-*cinamoilcoína*) en las muestras analizadas.

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de <i>cis/trans</i> - <i>cinamoilcoína</i>
1	0002/15	1-	4,28
2	0002/15	2-B	4,49
3	0004/15	1	3,08
4	0004/15	2	2,92
5	0004/15	3	3,3
6	0004/15	4	3,14
7	0004/15	5	3,28
8	0004/15	6	3,41
9	0004/15	7	3,29
10	0004/15	8	3,24
11	0004/15	9	3,33
12	0004/15	10	3,31
13	0004/15	11	3,39
14	0004/15	12	3,34
15	0004/15	13	3,38
16	0004/15	14	3,35
17	0004/15	B	3,36
18	0006/15	2	0
19	0007/15	1	2,23
20	0007/15	2	1,15

Tabla 3.8: Porcentaje de *cis/trans*-*cinamoilcoína* en las muestras analizadas.

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de cis/trans-cinamoil cocaína
21	0007/15	3	0,03
22	0033/15	1	3,77
23	0033/15	2	4,1
24	0033/15	3	6,9
25	0033/15	5	4,21
26	0033/15	6	3,95
27	0033/15	7-B	2,32
28	0033/15	7-C	4,27
29	0033/15	8-B	0
30	0053/14	2	0
31	0053/14	3	0
32	0053/14	5	0
33	0053/14	6	0
34	0053/14	7-A	0
35	0053/14	7-B	0
36	0053/14	7-C	0
37	0053/14	8	0
38	0053/14	9	0
39	0053/14	10	0
40	0053/14	11-A	0
41	0053/14	11-B	0
42	0053/14	12	0
43	0053/14	13	0
44	0053/14	14	0
45	0053/14	15	0
46	0053/14	16	0
47	0053/14	17	0
48	0053/14	18	0
49	0053/14	19	0
50	0053/14	20	0
51	0053/14	21	0
52	0053/14	22	0
53	0053/14	23	0

**Tabla 3.8 (continuación): Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.**

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de cis/trans-cinamoil cocaína
54	0053/14	24	0
55	0053/14	25	0
56	0053/14	26	0
57	0053/14	27	0
58	0053/14	28	0
59	0053/14	29	0
60	0053/14	30	0
61	0053/14	31	0
62	0053/14	32	0
63	0053/14	33	0
64	0053/14	34-A	0
65	0053/14	34-B	0
66	0053/14	34-C-1	0
67	0053/14	34-C-2	0
68	0053/14	34-C-3	0
69	0053/14	34-C-4	0
70	0053/14	34-D-1	0
71	0053/14	34-D-2	0
72	0053/14	34-D-3	0
73	0053/14	34-D-4	0
74	0053/14	34-D-5	0
75	0053/14	35-A	0
76	0053/14	35-B	0
77	0053/14	35-C	0
78	0053/14	35-D	0
79	0053/14	35-E-1	0
80	0053/14	35-E-2	0
81	0053/14	35-E-3	0
82	0053/14	36-B-1	0
83	0053/14	36-B-2	0
84	0053/14	36-B-3	0
85	0053/14	37-A	0
86	0053/14	37-B	0
87	0053/14	38-A	0

**Tabla 3.8 (continuación): Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.**

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de cis/trans-cinamoil cocaína
88	0053/14	38-B	0
89	0053/14	38-C	0
90	0053/14	38-D	0
91	0053/14	40	0
92	0053/14	41-A	0
93	0053/14	41-B	0
94	0053/14	41-C	0
95	0053/14	41-D	0
96	0053/14	41-E	0
97	0053/14	41-G-1	0
98	0053/14	41-G-2	0
99	0053/14	41-G-3	0
100	0053/14	41-G-4	0
101	0053/14	41-G-5	0
102	0053/14	41-G-6	0
103	0053/14	41-G-7	0
104	0053/14	41-G-8	0
105	0053/14	41-G-9	0
106	0053/14	42-A	0
107	0055/14	1	7,12
108	0055/14	2	1,86
109	0055/14	1-)	1,49
110	0060/14	1	1,94
111	0060/14	2	2,14
112	0060/14	3	2,1
113	0060/14	4	2,15
114	0060/14	6	8,2
115	0061/14	1	0
116	0061/14	2	0
117	0061/14	3	0
118	0062/15	1-)	1,85
119	0063/14	1	0
120	0063/14	2	0

Tabla 3.8 (continuación): Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.



Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de cis/trans-cinamoil cocaína
121	0063/14	3	0
122	0063/14	4	0
123	0064/14	1	5,47
124	0069/14	1	2,13
125	0069/14	2	2
126	0069/14	3	2,07
127	0072/14	1-B-1	7,72
128	0072/14	1-B-2	3,48
129	0072/14	1-C-1	3,13
130	0072/14	1-C-2	1,85
131	0072/14	1-D	7,24
132	0072/14	2	0
133	0073/14	1	0
134	0073/14	2	0
135	0074/14	1-B	4,6
136	0074/14	2-A	4,07
137	0074/14	2-B	1,98
138	0074/14	3-A	0
139	0074/14	3-B	0
140	0074/14	3-C	0
141	0074/14	3-D	0
142	0074/14	4	0
143	0074/14	5	5,35
144	0076/14	2-A	0
145	0076/14	2-B-1	0
146	0076/14	2-B-2	0
147	0076/14	2-C	0
148	0076/14	2-D	0
149	0076/14	2-E	0
150	0078/14	1-A	2,24
151	0078/14	1-B	2,26
152	0078/14	2-A	2,41
153	0078/14	2-B	2,46

**Tabla 3.8 (continuación): Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.**

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de cis/trans-cinamoil cocaína
154	0078/14	2-c	0
155	0080/14	2	0
156	0080/14	3-B	0
157	0085/14	2-A	0
158	0085/14	2-B	0
159	0085/14	2-C	0
160	0087/14	1-)	5,55
161	0087/14	2-)	6
162	0087/14	3-)	5,66
163	0087/14	4-)	6,17
164	0088/14	1-)	0
165	0088/14	3-A-)	0
166	0088/14	3-B-)	2,43
167	0088/14	5-)	0
168	0091/14	1-)	3,94
169	0091/14	2-)	4,76
170	0091/14	3-A-)	5,27
171	0091/14	3-B-)	0,85
172	0091/14	3-C-)	4,06
173	0101/14	1	2,21
174	0101/14	3	0
175	0101/14	4-B	0
176	0102/14	2	5,08
177	0103/14	1-)	0

**Tabla 3.8 (continuación): Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.**

#### **4.6. Determinación de Pureza de Cocaína**

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de pureza medios obtenidos para cada muestra analizada.

Nro. de Pericia	Lote	Nro. Unidades	Peso Total (gramos)	Concentración (%)
0078/14	1-A	10	4,12	72,54
0078/14	1-B	10	3,24	71,56
0078/14	2-A	6	2,4	73,07

0078/14	2-B	4	2,24	72,85
0078/14	2-c	7	2,9701	73,23
0076/14	2-A	1	9,3	1,35
0076/14	2-B-1	2	2,1	1,2
0076/14	2-B-2	1	1,9	1,05
0076/14	2-C	10	10,72	1,13
0076/14	2-D	24	14,64	1,21
0076/14	2-E	19	4,997	1,11
0007/15	1-)	3	28,62	6,54
007/15	2-)	1	0,28	6,21
0007/15	3-)	1	8,04	7,72
0033/15	1-)	1201	55,0058	37,24
0033/15	2-)	101	3,737	41,03
0033/15	3-)	2	17,94	50,17
0033/15	5-)	6	0,138	41,27
0033/15	6-)	32	1,28	38,14
0033/15	7-B-)	6	0,2298	41,29
0033/15	7-C-)	4	0,5	47,81
0033/15	8-B-)	1	4,4	42,38
0060/14	1	1	0,39	39,8
0060/14	2	52	2,6	38,61
0060/14	3	55	3,3	48,27
0060/14	4	6	0,24	54,04
0060/14	5	100	2	2,56
0060/14	6	100	2	2,56
0061/14	2	50	336	58,45
0061/14	3	23	154,56	57,92
0061/14	1	48	6,24	58,5
0063/14	1	724	17,376	3,99
0063/14	2	1	0,08	48,87
0063/14	3	20	200	0,16
0064/14	1	33	2,31	42,79

**Tabla 3.9: Porcentaje de concentración de cocaína en las muestras analizadas.**

Nro. de Pericia	Lote	Nro. Unidades	Peso Total (gramos)	Concentración (%)
0074/14	3-A	16	0,624	0,79
0074/14	3-B	10	0,42	0,98
0074/14	3-C	10	0,264	0,27
0074/14	3-D	10	0,361	0,47
0074/14	4	16	0,528	0,98
0074/14	5	2	0,044	72,33
0080/14	2	9	0,4464	0,89
0080/14	3-B	42	2,352	0,87
0087/14	1-)	12	0,768	56,99
0087/14	2-)	57	2,565	56,75
0087/14	3-)	31	2,108	57,3
0087/14	4-)	50	3,2	57,57
0091/14	1-)	11	8,2247	1,822
0091/14	2-)	3	8,19	1,36
0091/14	3-A-)	22	4,84	0,94
0091/14	3-B-)	1	0,17	34,62
0091/14	3-C-)	9	1,818	1,76
0101/14	1	16	0,176	66,89
0101/14	3	5	46,42	66,71
0101/14	4-B	19	1,9	66,71
0102/14	2	81	5,67	59,87
0055/14	1	6	4,86	59,83
0055/14	2	61	1,83	26,67
0055/15	1-)	124	1,8476	45,42
002/15	1-)	1	0,26	42,18
0002/15	2-B-)	10	3,6	40,93
0004/15	1-)	24	6,24	36,2
0004/15	2-)	26	7,54	38,13
0004/15	3-)	24	6,24	37,69
0004/15	4-)	24	7,68	36,67
0004/15	5-)	20	5,8	37,72
0004/15	6-)	24	8,16	37,8
0004/15	7-)	24	7,2	37,93
0004/15	8-)	24	5,04	35,52
0004/15	9-)	24	4,8	35,62
0004/15	10-)	23	5,75	35,98

**Tabla 3.9 (continuación): Porcentaje de concentración de cocaína en las muestras analizadas.**

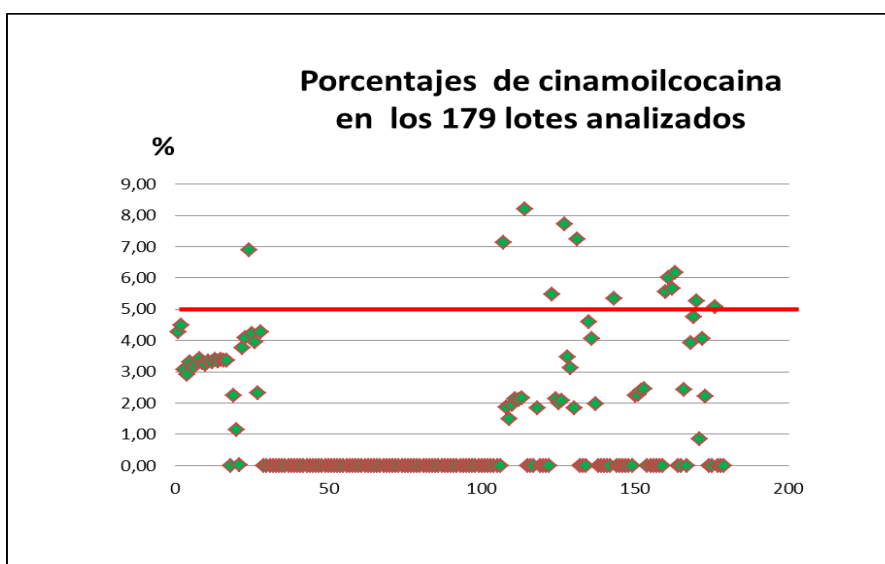
Nro. de Pericia	Lote	Nro. Unidades	Peso Total (gramos)	Concentración (%)
0004/15	11-)	24	6,96	35,59
0004/15	12-)	24	6,72	35,64
0004/15	13-)	24	6,48	35,91
0004/15	14-)	24	5,28	37,5
0004/15	B-)	11	3,3	37,55
0062/15	1-)	2	288,7	31,23
0088/14	1-)	6	3,63	0,49
0088/14	3-A-)	5	4,49	0,53
0088/14	3-B-)	5	2,62	27,78
0088/14	5-)	196	41,16	0,54

**Tabla 3.9 (continuación): Porcentaje de concentración de cocaína en las muestras analizadas.**

## CONCLUSIONES

Se analizaron 179 lotes con lo que se logró establecer las siguientes conclusiones:

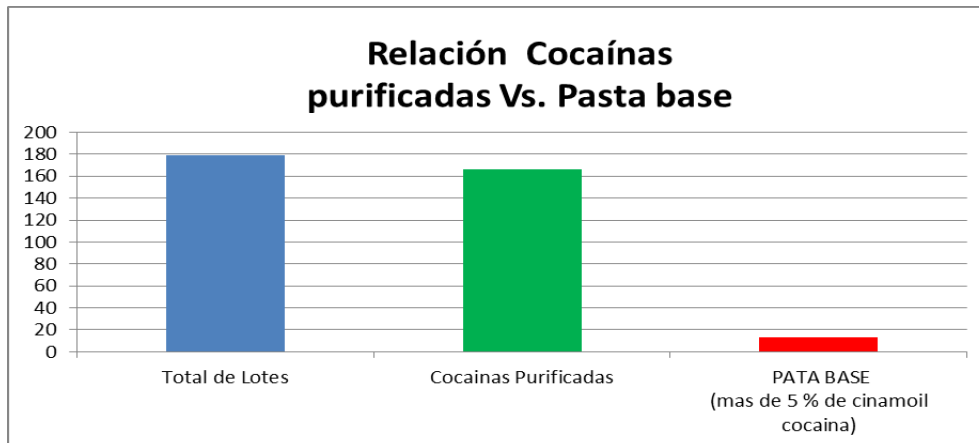
- Solamente en 13 de los 179 lotes se detectaron concentraciones de cinamoilcocaína mayores a 5%, las cuales representan el 7,26% de la totalidad de los lotes.



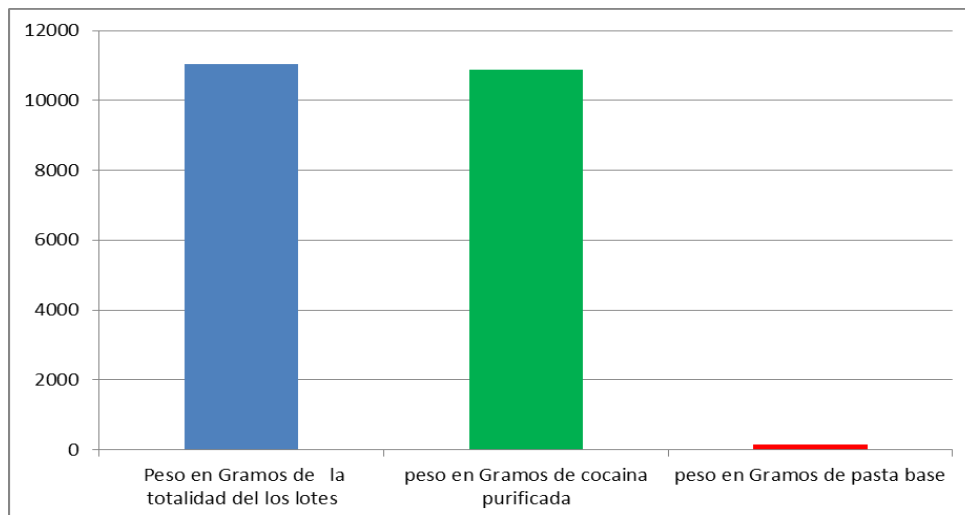
**Gráfico 3.1.- Porcentaje de cinamoilcocaína de cada lote analizado**

El siguiente gráfico muestra la relación de las cocaínas purificadas frente a las clasificadas como pasta base de a la cuantificación en las mismas de la

cinamoilcocaína, alcaloide que en la pasta base se halla en porcentajes superiores al 5 %.



**Gráfico 3.2.- Número de lotes totales, de lotes con cocaínas purificadas y de lotes con pasta base**



**Gráfico 3.3.- Peso total (en gramos) de los lotes con cocaína purificada y lotes con pasta base.**

- Del total de las muestras analizadas, tan solo 3 (tres) arrojaron resultado positivo para Sulfatos, lo que representa un 0,053% lo que consideraremos despreciable.
- Como sustancias de corte preferidas en la región analizada se ven reflejadas en la Tabla 7.

### **Envoltorios**

En los lotes analizados, las sustancias cocaínicas destinadas de acuerdo a la investigación al mercado de fumables (cuyo peso era inferior a 1 gramo) se encontraron fraccionadas en diversos tipos de envoltorios, a saber:

- Envoltorios de papel glacé de diferentes colores, cerrados mediante el plegado del papel en cuestión.
- Envoltorios de papel glacé de diferentes colores,
- Servilletas de papel plegadas.
- Envoltorios de nylon de diferentes colores (en general transparente, blanco y negro), cerrados mediante nudo, o por un extremo con calor.
- Envoltorios de papél celofán y nylon, en forma de “Tiza”.



**Figura 3.27: Envoltorio de nylon transparente, anudado.**



**Figura 3.28: Envoltorio de nylon blanco, cerrado en un extremo con calor.**



**Figura 3.29: Envoltorios de papel glacé de diferentes colores.**

En cuanto a la sustancia cocaínica analizada, se trató de material en polvo o semi-compactado, algunas veces pastoso. El color del mismo varía del blanco a amarronado, pasando por la gama del amarillo.

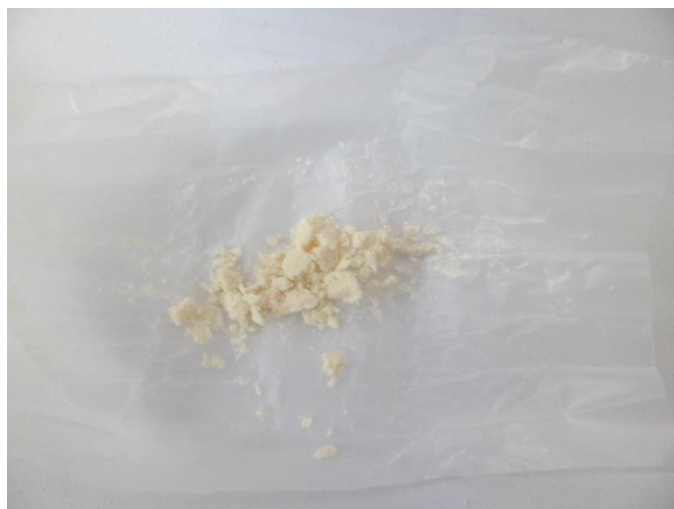


Figura 30: Sustancia cocaínica en polvo amarillenta.



Figura 3.31: Sustancia cocaínica pastosa amarronada.

Pipas Utilizadas para el consumo

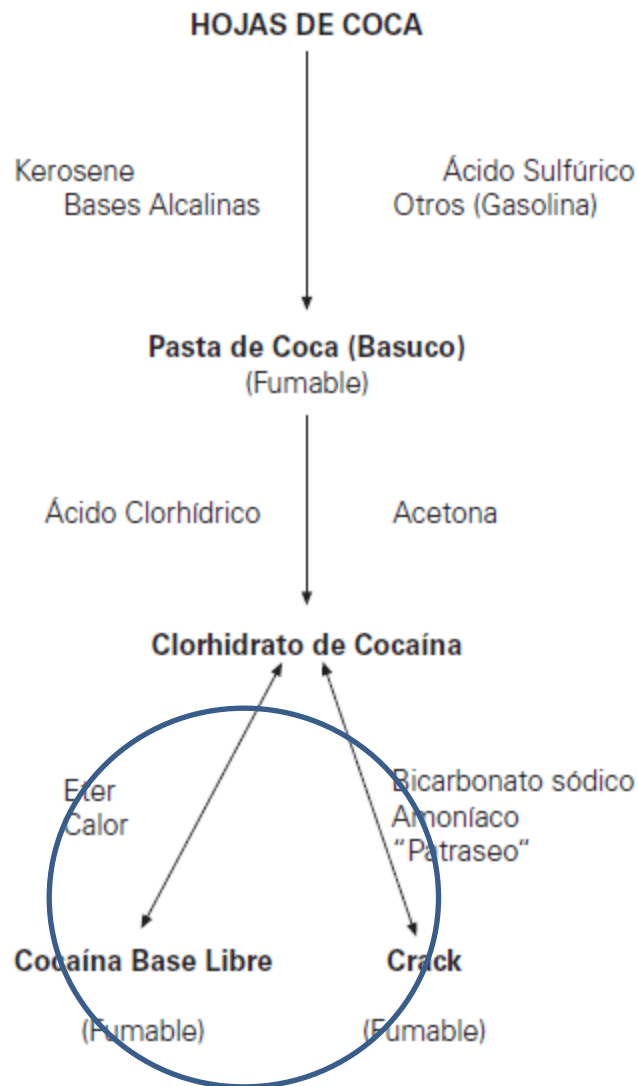
Todos los adminículos utilizados para el consumo coinciden en tener como relleno interior de esponja metálica (véase imagen de tapa y figura 23). Con el uso de la esponja metálica se logran temperaturas superiores a 250°C que disminuye al momento de agregar la droga. La temperatura final dependerá de la cantidad y humedad de la muestra consumida.

Resumiendo

***De acuerdo al perfil químico obtenido de las muestras y los ensayos precedentes, la cocaína destinada a consumirse como fumable entra en la categoría de Cocaína Base Libre Fumable. Según las concentraciones establecidas de la cinamoil cocaína estaríamos frente a cocaínas altamente purificadas, la temperatura alcanzada por las pipas con esponja metálica superan su punto de ebullición.***



## PROCESO SIMPLIFICADO DE PRODUCCIÓN DE LAS COCAÍNAS FUMABLES



**Figura 3.32.- proceso Simplificado Cocaínas Fumables** (CASTAÑO, G.A. (2000). *Cocaínas fumables en Latinoamérica*. Adicciones, Sección Lationamericana, Volúmen 12, N° 4, pág. 541 y ss)

### BIBLIOGRAFÍA

- ALMEIDA, F. L. A. (2003). *Análise Comparativa de Amostras de Cocaína Apreendidas em Diferentes Estados Brasileiros*. Dissertação (mestrado), Universidade de Brasília, Instituto de Química, Brasília, 2003.
- CALDAS NETO, O. B. (1998). *Cocaína*. Monografia de finalização do Curso Superior de Polícia, Departamento de Polícia Federal, Academia Nacional de Polícia, Brasília.
- CARRERA, M. R. A.; ASHLEY, J. A.; PARSONS, L. H. WIRSCHING, P., KOOB, G. F., JANDA, K. D. (1995). *Supression of psychoactive effects of cocaína by active inmunization*. *Nature*,. 378(14): 727-730.
- CASTAÑO, G.A. (2000). *Cocaínas fumables en Latinoamérica*. Adicciones, Sección Lationamericana, Volúmen 12, N° 4, pág. 541 y ss.

- LESHNER A. I. (1996). *Molecular mechanisms of cocaine addiction*. N. Engl. Med.;335:128-129
- MARKOWITZ, J. S.; FINKENBINE, R.; MYRICH, H.; (1997). *Gabapentin abuse in cocaine user: Implications for treatment*. *J. Clin. Psychopharmacol.*, 17: 423-424.
- OBSERVATORIO ARGENTINO DE DROGAS (2010). *“Estudio nacional en población de 12 a 65 años, sobre consumo de sustancias psicoactivas. Argentina 2010. Informe de resultados.”* Secretaría de Programación para Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) de Presidencia de la Nación. 102 pg.
- OBSERVATORIO ARGENTINO DE DROGAS (2011). *“Quinta Encuesta Nacional a Estudiantes de Enseñanza Media 2011. Informe Final de Resultados.”* Secretaría de Programación para Prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR) de Presidencia de la Nación. 201 pg.
- OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (2012). *Métodos recomendados para la identificación y el análisis de cocaína en materiales incautados*. Naciones Unidas. Viena, 2012.
- QUEROL M. (1996). *Freud, la Coca y la Cocaína. Psicoactiva. Revista Científica*. Centro de Información y Educación para la Prevención del Abuso de Drogas. Anexo X. No. 14; 81-101.
- SETCCHER, P. G.; WINDHOLTZ, M.; LEAHY, D. S.; BOLTON, D. M. YEATON, L. C. (1968). *The Merck Index*, 8va. Ed. Merck y Co. Rahway, New York. USA.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2010). Los estudios sobre prevalencia de consumo de pasta base a nivel Sudamericano y los problemas asociados al uso de esta droga.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2012). *Recommended Methods for the Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials*. United Nations, New York, 2012.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (2014). *“World Drug Report 2014”*. United Nations publication, Sales No. E.14.XI.7. New York. 127 pg.

## CAPÍTULO 4: BRASIL

### 4.1 Aspectos institucionales y legales

Brasil es una República Federativa con 26 Estados y un Distrito Federal, todos con por lo menos dos laboratorios de Análisis Toxicológicos, ya sea de sustancias *in natura* y en material biológico, siendo que en Brasil se está consolidando la diferencia de terminología entre los laboratorios de Química Forense (drogas de abuso, medicamentos, etc.) y de Toxicología Forense (matrices biológicas). Dependiendo del estado de federación se atribuye una terminología. La Policía Federal utiliza el término Toxicología Forense solamente para matrices biológicas. Por otra parte, existen Estados que se refieren a “Laboratorios de Análisis Químicos”.

En Brasil, la atribución de análisis de drogas y de casos de intoxicación que envuelven medicina legal, es competencia exclusiva del Estado (ya sea a nivel Federal o Estadual). En los Estados, esos análisis están bajo la responsabilidad de las Policías Científicas que son órganos de administración pública presentes en gran parte de los Estados brasileiros. La función de la Policía Científica es, en gran parte, coordinar las actividades del Instituto de Criminalística (IC) y del Instituto de Medicina Legal (IML). Antes de la creación de las Policías Científicas (con fecha dependiendo de cada Estado), las pericias criminales estaban a cargo de las Policías Civiles, razón por la cual determinados Estados de la Federación aún poseen esos Departamentos Técnico-Científicos vinculados a sus respectivas Policías Judiciales.

Las Policías Científicas están directamente subordinadas por las Secretarías de Seguridad Pública (u órganos equivalentes – Excepto en algunos Estados donde permanecen como integrantes de estructura de la Policía Civil), trabajando en estrecha cooperación con las Policías Civil y Militar. Son dirigidas por jefes de Policía Científica, cargos desenvueltos exclusivamente por policías especializados con autoridad científica en determinada área, denominados Peritos Criminales o Peritos Médico-Legales.

La Policía Científica es especializada en producir la prueba técnica (o prueba pericial), por medio del análisis científico de vestigios producidos y dejados durante la práctica

de delitos. Ella también edita normas, acciones conjuntas, e implementa políticas de atención a la población.

Las siguientes unidades de la federación poseen unidades de Policía Científica desvinculadas de sus respectivas Policías Civiles:

- Alagoas - Centro de Pericias Forenses (CPFOR)
- Amapá – Policía Técnico-Científica (POLITEC)
- Bahia – Departamento de Policía Técnica (DPT)
- Ceará - Pericia Forense de Ceará (PEFOCE)
- Espírito Santo – Superintendencia de Policía Técnico-Científica (SPTC)
- Goiás - Superintendencia de Policía Técnico-Científica
- Mato Grosso do Sul – Coordinación General de Pericias (CGP)
- Mato Grosso – Dirección General de Pericia Oficial e Identificación Técnica (POLITEC)
- Pará - Centro de Pericias Científicas (CPC)
- Paraíba – Instituto de Policía Científica (IPC)
- Pernambuco – Gerencia General de Policía Científica (GGPOC)
- Paraná – Policía Científica
- Rio Grande do Norte – Instituto Técnico Científico de Policía (ITEP)
- Rio Grande do Sul – Instituto General de Pericias (IGP)
- Santa Catarina - Instituto General de Pericias (IGP)
- Sergipe – Coordinación General de Pericias (COGERP)
- Sao Paulo – Superintendencia de Policía Técnico-Científica (SPTC)
- Tocantins - Superintendencia de Policía Técnico-Científica

Es competencia de las Policías Científicas: la realización de las pericias médico-legales y criminalísticas y el desarrollo de estudios e investigaciones en su área de actuación.

En la mayoría de los Estados, hay dos tipos de laboratorios: uno de ellos en los Institutos de Criminalística y otro en los Institutos de Medicina Legal que realizan análisis de drogas. Los primeros realizan pruebas en drogas de abusos retenidas (sustancias controladas), mientras que el Instituto de Medicina Legal realiza el

diagnóstico de laboratorio de las intoxicaciones relativas a esas drogas en material biológico.

Para la consecución de este estudio fue realizado un levantamiento con los laboratorios de la federación donde fueron enviados cuestionarios con las siguientes preguntas:

1. Cuál es la denominación que su laboratorio tiene para cocaínas fumables?
2. El laboratorio realiza la diferenciación entre cocaína fumable y sal o clorhidrato?
3. Como se refieren/denominan? en el Laudo los casos de cocaínas fumables?
4. Cuál es el número de casos por año de cocaínas fumables? O de cocaínas en general si es que no realizan la diferenciación?
5. Cuál es la metodología utilizada para realizar el Laudo de Constatación?
6. Cuál es la metodología utilizada para realizar el Laudo Definitivo?
7. Cuáles son los principales adulterantes encontrados? Los adulterantes son citados o mencionados en los Laudos?
8. El laboratorio dispone de padrones de referencia?
9. Cuáles son los equipamientos disponibles en su laboratorio?
10. Está interesado en participar de capacitaciones para el análisis de cocaínas fumables?

Las respuestas fueron tabuladas y los resultados citados en cada uno de los ítems que componen este capítulo.

La Policía Federal Brasileira (PFB) es responsable por los análisis químicos en retenciones relativas al tráfico ilícito entre Estados e internacional de sustancias psicoactivas y drogas afines.

Para eso, la PFB cuenta con 31 laboratorios de Química Forense distribuidos de la siguiente forma:

- a) 1 Laboratorio Central (Servicio de Pericias de Laboratorio / Instituto Nacional de Criminalística / Dirección Técnico-Científica / Policía Federal – SEPLAB / INC / DITEC / DPF)- en Brasilia/DF,
- b) 25 Laboratorios Regionales (SETEC) – En las capitales de los Estados de la Federación,

c) 4 Laboratorios Locales (NUTEC o UTEC) – En las grandes ciudades del interior.

De esta forma, en Brasil, solamente Instituciones Públicas ligadas a la Seguridad Pública (Federal o Estatal) pueden emitir informes periciales sobre sustancias retenidas. Tal atribución no es una facultad de las Instituciones Privadas.

Los controles de Doping y uso de drogas en ambiente de trabajo son realizados por laboratorios de Universidades y laboratorios privados, siempre en material biológico. Existen diferencias regionales entre los laboratorios de Química Forense ubicados en el sur, sureste y Brasilia (donde los laboratorios son más equipados y poseen más profesionales) y los laboratorios de las regiones norte y noreste. Recientemente, debido a la evolución en el área de Seguridad Pública Federal, fueron realizadas mayores inversiones en equipamientos de análisis y formación de personal técnico en varias regiones del país<sup>35</sup>.

En Brasil, como República Federal, la ley que rige la cuestión de las drogas es única en todo el territorio Nacional y determina la comercialización y prohibición de sustancias psicoactivas, así como la plantación, el cultivo, la recolección y la explotación de vegetación y sustratos de los cuales puedan ser extraídas o producidas drogas, salvo la hipótesis de autorización legal o reglamentaria y en el caso de uso ritual-religioso contemplado en la Convención de Viena de 1971. Actualmente la ley N°11343/06 (Brasil, 2006)<sup>36</sup> que instituyó el Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas (SISNAD); prescribe medidas para prevención de uso indebido, atención y reinserción social de usuarios y dependientes de drogas; establece normas para represión a la producción autorizada y al tráfico ilícito de drogas; define crímenes y define otras disposiciones.

SISNAD comprende a SENAD (Secretaría Nacional de Drogas) que es afiliada al Ministerio de Justicia y al CONAD (Consejo Nacional Antidrogas) órgano normativo y de deliberación colectiva del sistema, vinculado a la Presidencia de la República.

---

<sup>35</sup> CHASIN, A.A.M - Forensic Toxicology in Brazil. - *The Bulletin of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT)*.v.42 n.1: 40-43, 2012.

<sup>36</sup> Brasil. [Ley antidrogas (2006)].

Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas - Sisnad: Ley N° 11.343, del 23 de agosto de 2006 y legislación correlacionada. - 2. ed. [recurso electrónico] - Brasilia: Cámara de Diputados, Ediciones Cámara, 2012.43 p. - (Legislación; N. 77)

El sistema legal propuesto en esta ley presenta dos pilares bien definidos: Uno que trata las actividades relacionadas a los usuarios que engloba actividades de prevención de uso indebido; atención y reinserción social de usuarios y dependientes de drogas y otro que trata de la represión a la producción y al tráfico ilícito de drogas. Mientras los operadores jurídicos de la ley (Policía, Poder Judicial y Ministerio Público) no deliberen sobre las herramientas de las áreas de la salud y servicio social utilizadas en el enfoque de la prevención de uso y cuidado al usuario, ante el reglamento en vigencia, no pueden ignorar los principios y objetivos de la ley y por lo tanto, aún en la actuación represiva, deberán estar ajustados a las actividades preventivas. Ese es el principal desafío en la consecución de las acciones previstas en esta ley.

En este contexto, una amplia discusión está en curso en este momento en Brasil (agosto de 2015) acerca de la pertinencia del instrumento legal incluso en la ley para diferenciar al usuario del traficante. La despenalización del porte de drogas para uso personal es tramitada en el Tribunal Supremo Federal. La ley prevé pena de 5 a 15 años de reclusión, además de multa, para el traficante y en relación al consumo, aunque no haya pena de privación de libertad (la pena se da por advertencia sobre los efectos de las drogas; prestación de servicios a la comunidad y comparecimiento en programa educativo), en la práctica no es eso lo que ocurre y los usuarios son, a veces, detenidos como traficantes. De esta forma, según la Defensoría pública, mientras el SISNAD pretenda diferenciar esas dos figuras legales, en la práctica, la falta de parámetros objetivos para esa diferenciación hace que muchos usuarios sean presos como traficantes.

La ley N° 11 343/06 constituye "norma penal en blanco", es decir, necesita de un instrumento que la sustente. El único párrafo del artículo 1° de las Disposiciones Preliminares de la referida ley cita que: "Para fines de esta ley, se considera como drogas las sustancias o los productos capaces de causar dependencia, especificados en la ley o relacionados en listas actualizadas periódicamente por el Poder Ejecutivo de la Unión".

El entendimiento de los Estados de la Unión es que la especificación prevista en la ley está en la Resolución SVS/MS N° 344, del 12 de mayo de 1998, publicada en el Diario Oficial de la Unión del 1° de febrero de 1999. D.O.U - Diario Oficial de la Unión (Actualizada por sucesivas RDCs - Resoluciones de Dirección Colegiada de ANVISA - Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria) que enlista los criterios de control y comercialización de las sustancias y relaciona aquellas cuyo uso es proscrito en el Brasil.

Esa resolución fue basada en las convenciones de Viena sobre psicotrópicos y estupefacientes (*Single Convention on Narcotic Drugs of 1961* y la *Convention on Psychotropic Substances of 1971*). Periódicamente ella sufre actualizaciones a través de las llamadas RDCs (Resoluciones de Direcciones Colegiadas) de acuerdo con las alteraciones propuestas por las Instituciones de Seguridad Pública y Salud, con la inclusión de nuevas sustancias que serán proscritas.

En la actual versión de esta Resolución, la planta *Erythroxylum coca* está incluida en la LISTA - y entre las PLANTAS PROSCRITAS QUE PUEDEN ORIGINAR SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y/O PSICOTRÓPICAS y la Cocaína, y todas las sales e isómeros y todos los esteres y derivados de la sustancia ECGONINA que sean transformables en ECGONINA y COCAÍNA, están incluidos en la Lista F entre aquellas de uso proscrito en Brasil. A pesar de que en algunos países haya comercialización de las hojas de coca y de cocaína como anestésico local, la comercialización para fines recreacionales no acontece en ningún país del mundo. En Brasil no es permitido extraer el té de coca (aún de las hojas descocainizadas, como acontece, por ejemplo en los EUA), pues aquí la planta es proscrita totalmente.

La Resolución SVS/MS N° 344 es direccionada por ANVISA/Ministerio de Salud y su objetivo además de enlistar las sustancias proscritas, como es el caso de la cocaína y sus derivados, también abarca el control de las sustancias psicoactivas cuya comercialización es permitida en suelo Brasileiro. De esta forma, varios adulterantes de la cocaína encontrados en la droga de calle, son, a la luz de esta Resolución, de venta libre e sujetos apenas al control por formulación médica.



La Policía Federal Brasileira, responsable del control de sustancias y productos químicos que han sido desviados de sus legítimas aplicaciones para ser utilizados ilícitamente, como precursores, solventes, reactivos y adulterantes o diluyentes, producción, fabricación y preparación de estupefacientes y sustancias psicotrópicas se ajusta al marco de la sustancia analizada, las listas de la Resolución N° 1274, del 26 de Agosto de 2003 del Ministerio de Justicia. La Resolución 1274/2003 MJ tiene origen en la Convención de las Naciones Unidas contra el tráfico ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas, que en 1998, además de las prohibiciones sobre la cocaína y el cultivo de los arbustos de coca, instituyó el control más eficiente del movimiento de productos químicos como adulterantes, diluyentes, precursores químicos y solventes que pueden ser utilizados ilícitamente en la producción, fabricación y preparación de drogas de abuso. La persona física o jurídica que necesita ejercer actividad eventual con productos químicos controlados deberá solicitar al DPF (Departamento de Policía Federal) la emisión de autorización especial para el efectivo control de esas sustancias.

Esa Resolución es utilizada por la Policía Federal en la clasificación de ilicitud de los adulterantes. Por ejemplo, de los 9 fármacos comúnmente encontrados como adulterantes en muestras de cocaína: aminopirina, cafeína, lidocaína, fenacetina y procaína son controladas en los términos de la resolución N° 1274 y sus Anexos y no lo son en los términos de la Resolución SVS/MS N° 344, referente en los diversos Estados.

A su vez, la ley N° 11.343/06, pretendió un verdadero microsistema, atribuyendo papeles a los órganos y agentes públicos que mantienen contacto con los usuarios, dependientes, productores y traficantes de drogas ilícitas.

El Sistema Nacional Antidrogas - SISNAD, se orienta por el principio básico de la responsabilidad compartida entre el Estado y la Sociedad, adoptando como estrategia la cooperación mutua y la articulación de esfuerzos entre Gobierno, iniciativa privada y ciudadanos - considerados individualmente o en libres asociaciones. La estrategia tiene como objetivo ampliar la consciencia social para la

gravedad del problema representado por la droga y comprometer a las instituciones y a los ciudadanos con el desarrollo de las actividades antidrogas en el país, certificando así el sistema.

Por esas características y buscando una respuesta a los anhelos de la población con respecto a la problemática de las formas fumables de la cocaína, la Cámara de los Diputados Federales aprobó el 08/08/2012 un proyecto de ley (PL 5444/09), del diputado Paulo Pimenta (PT - RS), que aumenta las penas en 2/3 hasta el doble para el tráfico de crack. El texto altera el artículo 33 de la ley 11.343/06, que prevé reclusión de 5 a 15 años y pago de 500 a 1.500 días-multa para tráfico de drogas. Ese proyecto aún no fue votado en el Senado.

Los crímenes previstos por la ley N° 11.343/06 son, por lo general, crímenes de vestigios y como tal, deben ser materializados por medio de la pericia oficial. La constatación inequívoca de la presencia de estas sustancias en una retención policial constituye la materialidad del crimen - la prueba pericial.

Para atender los requisitos de la legislación Brasileira es necesario la comprobación de la materialidad de la infracción a través de la prueba pericial, inherente en el informe pericial criminal emitido por el órgano oficial de seguridad pública. La prueba pericial es la prueba científica, con todo, sujeta a ser contrariada y por tanto una nueva pericia podrá ser determinada. El artículo N° 170 del Código de Proceso Penal (CPP) Brasileiro determina que en las pericias de laboratorio los peritos deberán guardar material suficiente para la eventualidad de una nueva pericia. El CCP deja claro la necesidad de guardar material para un posterior examen, más no especifica por cuánto tiempo. Por lo tanto los preceptos fundamentales de la Cadena de Custodia (procedimientos documentados que posibilitan el rastreo de todas las operaciones realizadas en cada muestra desde su colecta hasta el descarte) deben ser preservados.

#### **4.1.1 Elaboración de informes**

La ley prevé dos tipos de documentos oficiales para orientar los procedimientos legales: el "Informe Preliminar de Constatación" y el "Informe Definitivo".

En los Estados de la Federación, las sustancias o productos que determinen dependencia física y/o psíquica, cuando son retenidos, con excepción de las retenciones efectuadas por la Policía Federal que posee laboratorios propios, deben ser encaminados inmediatamente para análisis en los órganos de seguridad pública pertenecientes a los Estados para expedición del "Informe de Constatación" de la naturaleza de la sustancia, firmado por el Perito Criminal Oficial. Sin este informe no se puede elaborar el Auto de Retención y Auto de Prisión en flagrante delito, ni se puede ofrecer denuncia por tráfico o uso de drogas controladas. Por lo general, ese informe es emitido tras la realización de métodos analíticos rápidos, como pruebas de color o precipitación (*spots tests*). El material, obligatoriamente deberá ser sometido a otros análisis químicos para confirmación del hallazgo, que soporten la emisión del Informe Definitivo. El Informe Definitivo, dicho también toxicológico, o como es llamado en la PF, Informe de Examen de Sustancia (Cocaína) efectivamente es la prueba de materialidad de la infracción. Él debe ser remitido a la autoridad que lo requiere o directamente al tribunal competente, sea cual sea, el tribunal penal donde se tramita el respectivo proceso, hasta la fecha de la audiencia de instrucción y sentencia, firmado por uno o dos peritos, pudiendo ser uno de ellos el que elaboró el informe de constatación. En esos informes los peritos deben fundamentar los exámenes hechos, con la indicación de los equipos de análisis químicos utilizados para determinar la naturaleza del material retenido.

Tanto el informe de constatación como el definitivo obligatoriamente deben mencionar el peso de las sustancias retenidas, la cantidad retirada para análisis y Contra-Pericia y los resultados obtenidos en el análisis. La Contra-Pericia es una figura prevista en el Código de Proceso Penal Brasileiro en su Artículo 170 y se refiere a la obligatoriedad de preservar, por parte del laboratorio, la cantidad suficiente de material para una nueva pericia eventual. Por lo general, la cantidad retirada de cada retención es de 2,0g (dos gramos), o todo el material en los casos donde el peso total no excede esa cantidad.

Para la debida manutención de la cadena de custodia, que garantice la robustez y credibilidad de los informes periciales las respectivas instituciones elaboran sus propios reglamentos internos de cadena de custodia, incluyendo la preservación del material para eventual Contra-Pericia.

#### **4.1.2. Formas de presentación de la cocaína fumable en el Brasil**

Actualmente en Brasil las cocaínas fumables, aunque sean llamadas de *crack* y menos frecuentemente *merla*, presentan normalmente características de la pasta base de coca, que es el producto obtenido a partir de la primera extracción de las hojas presentando varios compuestos derivados del petróleo y otros adulterantes que la torna potencialmente más tóxica que las sales de COC<sup>37</sup>. Sea cual sea su composición o forma de obtención, en Brasil se determinó en todos los medios (académico, servicios de salud, vehículos de comunicación, etc.) utilizar la palabra *crack* para cocaína fumada en forma de piedra.

La forma básica se puede presentar como piedras o harina, de textura semejante a la panela (azúcar morena solidificada) y de coloración que puede variar de blanco a café oscuro, aunque con menor frecuencia tanto la cocaína en la forma de sal como la forma básica pueden ser encontrados comercialmente en otros colores menos usuales como negro, naranja, amarillo, azul, morado y rojo debido a la adición de colorantes y entre otras cosas, esa puede ser una estrategia que los traficantes utilizan para confundir a la policía.

Conforme definiciones adoptadas por el SEPLAB/INC/DITEC/DPF (Servicio de Pericias de Laboratorio y Balística/Instituto Nacional de Criminalística/Dirección Técnico-Científica/Departamento de Policía Federal) las principales formas de presentación de la cocaína fumable en suelo Brasileiro son:

---

<sup>37</sup> Fukushima, A.R.; Carvalho, V. M.; Carvalho, D. G.; Diaz, E.; Bustillos, J. O.; Vega W.; Spinosa, H. S.; Chasin, A. A.M.. Purity and adulterant analysis of crack seizures in Brazil. *Forensic Science International*, v. 243, p. 95-98, 2014.

**Pasta base** - cocaína en la forma de base libre, primer producto obtenido a partir de la extracción de las hojas de coca. Al contrario del nombre pocas veces se presenta en forma pastosa, pero si en polvo y/o grumos. La preparación para el transporte, que muchas veces envuelve el material prensado, puede producir piedras mayores, posibilitando (en un análisis preliminar) confusión con la forma de presentación del *crack*. La diferenciación es realizada utilizando métodos cromatográficos: se observa que el contenido de cis y trans-cinamoilcocaína es mayor del que está contenido en la cocaína base y en el *crack*. Presenta coloración beige o amarillenta más oscura. Se consume en la forma fumada pura o mezclada con tabaco o marihuana.

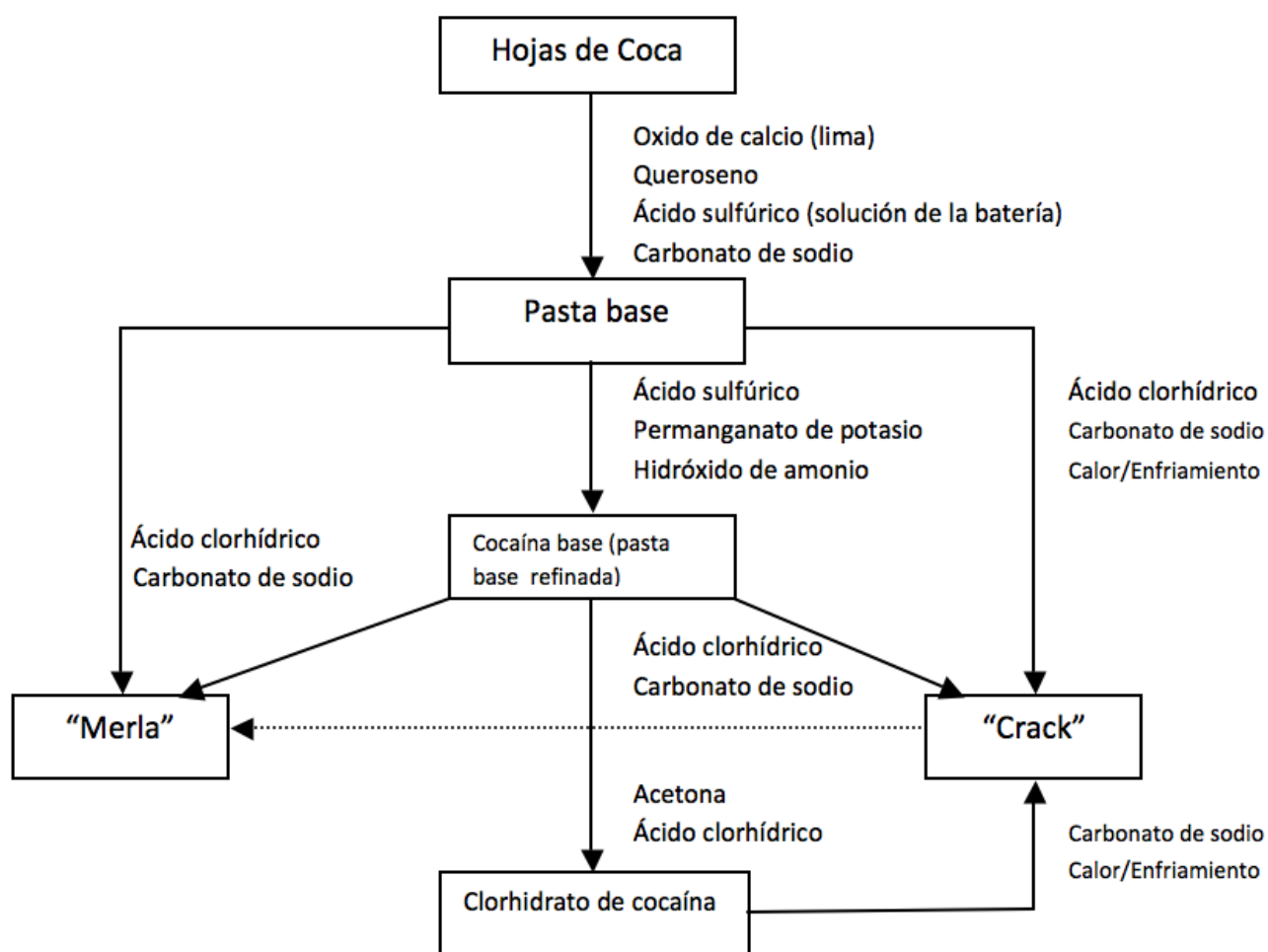
**Cocaína base** - cocaína en forma de base libre es la pasta refinada, esto es porque sufrió procesos de oxidación o lavados (con permanganato de potasio o etanol, por ejemplo), que retiran significativamente los alcaloides cis y trans-cinamoilcocaína. Presenta coloración amarillenta más clara en la forma de polvo y/o grumos. Se consume en la forma fumada pura o fumada mezclada con tabaco o marihuana.

**Crack** - cocaína en la forma de base libre, de coloración marfil o amarillenta en la forma de piedras. Su manufactura envuelve una etapa de calentamiento donde la cocaína base es fundida y, cuando es enfriada, se solidifica formando piedras. Al contrario de la idea común en Brasil, el *crack* no es un subproducto del refinado, pero si una forma de presentación preparada especialmente para mercados consumidores exclusivos, normalmente presenta un bajo valor en el mercado. Muchas veces presenta residuos de sales de sodio (sulfato, carbonato, bicarbonato) en su constitución. La definición de la forma de presentación de una muestra como *crack* depende de la característica de la piedra fundida, que no es friable, esto significa, que no se deshace con facilidad (como las piedras de pasta base o cocaína base). Principalmente se consume en la forma fumada pura.

**Merla** - cocaína en la forma de base libre, es presentada en la forma de pasta blanca mojada, con altos niveles de agua (hasta 70%) y de sales de sodio (por ejemplo sulfato, carbonato, bicarbonato). El alto nivel de agua es responsable de la rápida degradación de la cocaína, la cual puede ser determinada por los niveles de

benzoilecgonina en una muestra. La merla es una forma de presentación exclusivamente encontrada en Brasil, más específicamente en el Distrito Federal y sus alrededores (Brasil central). Se consume en la forma fumada pura o mezclada con tabaco o marihuana.

La Figura 1 esquematiza las formas de presentación de cocaína y algunos ejemplos de productos químicos tradicionalmente utilizados en la extracción, refinado e interconversión.



**Fig.4.1. Formas de presentación de cocaína y algunos ejemplos de productos químicos tradicionalmente utilizados en la extracción, refinado e interconversión.**

Fonte.: Zacca, JJ et al.(2014)<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Zacca, Jorge J; Botelho, Elvio D; Vieria, Mauricio L.; Almeida, Fernanda V; Ferreira, Luciana F.; Maldaner, Adriano O. Brazilian Federal Police drug chemical profiling - The PeQui Project. *Science and Justice*, v. 54, p.300-306, 2014

Como ejemplo de estrategia del mercado ilícito para incrementar las ventas, hace aproximadamente dos años, las informaciones se referían al apareamiento de una nueva droga ilícita, llamada "oxi" u "oxidado" que habría aparecido en Acre (Estado fronterizo con Bolivia y Perú) y que se estaría distribuyendo por todo Brasil. Serían pequeñas piedras coloridas usadas en la forma fumada y vendidas como "semejante" a la cocaína en la forma de *crack*, con la diferencia de ser más fuerte y más peligrosa.<sup>39</sup>

El análisis de perfil químico de las muestras de "oxi" retenidas en el Estado de Acre indicó que no había una "nueva droga" en el mercado ilícito. Lo que se observó fueron diferentes formas de presentación típicas de la cocaína fumable (*crack*, pasta base, base de coca y también Clorhidrato), siendo arbitrariamente clasificadas como "oxi", sin que fuesen utilizados criterios objetivos y técnicos. Las muestras del referido estudio revelaron también que tales muestras no constituyen "nueva forma de presentación". El trabajo también mostró que además del *crack* y de la sal de cocaína (tradicionales formas de presentación comercializadas en la calle) los usuarios están consumiendo directamente pasta base (sin refinar) y base de coca (refinada) con elevados niveles de cocaína (mayores al 60%), lo que puede contribuir para generar pronunciados efectos estimulantes y psicotrópicos y aumentar la posibilidad de efectos deletéreos, como sobredosis, por ejemplo.

A diferencia de lo que acontece en los EUA, donde la cocaína en la forma de sal clorhidrato (HCl) es convertida en *crack*, a través de calentamiento y adición de bicarbonato de sodio, en Brasil se ha observado que la cocaína base libre o la propia pasta base de cocaína son solamente fundidas, enfriadas y quebradas en piedras de *crack*. Los países productores de cocaína "exportan" para Brasil cocaína en la forma de base libre. Los criterios utilizados por la Policía Federal Brasileira son los mismos establecidos por la DEA/EUA. Las muestras que contienen menos del 2% del total de cinnamoilcocaína en relación al contenido de cocaína son clasificadas como "altamente oxidadas"; entre el 2% y el 6% son clasificados como "moderadamente

---

<sup>39</sup> Silva Junior, Ronaldo C.; Gomes, Cezar S.; Goulart Junior Saulo; Almeida, Fernanda V.; Grobério, Tatiane S.; Braga, Jez W.B.; Zacca, Jorge J.; Vieira, Maurício L. e. Botelho, Élvio D; Maldaner, Adriano O. Demystifying "oxi" cocaine: *Chemical profiling analysis of a "new Brazilian drug" from Acre State, Forensic Science International*, v. 221, p. 113-119, 2012.

oxidadas"; más del 6% son clasificadas como "no oxidadas". No oxidadas sería la "pasta de coca", mientras que alta y moderadamente oxidadas son clasificadas como "base de coca". Piedras fundidas no friables de coca que contienen cantidades significativas de carbonatos son clasificados como *crack*, igualmente como en la forma de sal clorhidrato (HCl). Así, normalmente la cocaína en la forma de base libre es transformada en *crack* y la cocaína en la forma de sal clorhidrato (HCl) es comercializada para ser utilizada por aspiración nasal.

La Figura 2 muestra las formas frecuentemente retenidas en el Estado de São Paulo.



Fig 4.2. Formas frecuentemente retenidas

Fonte: Fukushima et. al., 2014 (FSI)<sup>3</sup>

#### 4.1.3. Criterios metodológicos para el análisis de las cocaínas fumables

Los análisis para la diferenciación de las formas de cocaína fumable son realizados únicamente en los Laboratorios de la Policía Federal Brasileira. En los Estados, cuando realizados, son para fines académicos, no haciendo parte de la rutina de laboratorio.

De acuerdo con los Procedimientos Operativos Estándar (POE) de la Policía Federal Brasileira (PFB)<sup>40</sup>, para la determinación de una muestra de cocaína base libre que se presenta como *crack*, se debe observar el estándar de compactación de la muestra. Como la manufactura de las piedras de *crack* envuelve etapas de calentamiento, fusión y solidificación del material, al ser fragmentadas, las piedras se presentan no friables (no se deshacen). El gran desafío enfrentado por los laboratorios de la PFB es

<sup>40</sup> MET-I-SEPLAB-13 Determinação da Forma de Apresentação da Cocaína v.01, emitido por el SEPLAB/INC/DITEC/DPF, de 06/07/2015.



que, muchas veces, las muestras de *crack* enviadas al laboratorio fueron previamente fragmentadas en pequeñas porciones durante el muestreo y no es posible caracterizar las piedras de *crack*. De esa forma, la clasificación del *crack* como "cocaína fumable" sería la más adecuada, ya que la mayoría de veces los laboratorios forenses no serán capaces de caracterizar las muestras de cocaína base libre como *crack*. Para la determinación de la forma de presentación de la cocaína por FTIR (Espectrofotómetro infrarrojo con transformador de Furier) se considera la región espectral en torno a  $2540^{-1}$  cm que es característica del clorhidrato de cocaína y es atribuida al estiramiento que ocurre en la ligación N-H por la formación de la sal clorhidrato<sup>6</sup>.

La mayoría de los laboratorios forenses de los Institutos de Criminalística en varios Estados de la Federación que realizan análisis de sustancias controladas y drogas de abuso utilizan la denominación *crack* apenas en la descripción macroscópica. Los análisis más comunes son las pruebas presuntivas/preliminares de *crack*/cocaína, marihuana y anfetaminas como el Éxtasis (los opiáceos no constituyen un problema significativo en Brasil).

Los análisis para la emisión del informe definitivo tienen generalmente mayor poder discriminatorio, por ejemplo, por métodos de Cromatografía (CG o HPLC) o de Espectroscopia en la región de Infrarrojo (FTIR).

En la PFB, por ejemplo, los análisis realizados en los exámenes definitivos utilizan técnicas clasificadas conforme a su poder discriminatorio, divididas en tres categorías denominadas A, B, C, constantes del documento emitido por el *Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs* (SWGDRUG) (2010) el cual agrupa las técnicas analíticas en tres categorías, como ilustra el Cuadro I.<sup>41</sup>

**Cuadro I - Categoría de las Técnicas Analíticas**

Categoría A	Categoría B	Categoría C
Espectroscopia de infrarrojo	Electroforesis Capilar	Pruebas de color

<sup>41</sup> American Society for Testing and Materials (ASTM)- Designation: E 2329 – 10- SCIENTIFIC WORKING GROUP FOR THE ANALYSIS OF SEIZED DRUGS (SWGDRUG) (2010), disponible en <http://www.astm.org/E2329+/usr6/htdocs/astm.org/DATABASE.CART/historicalpick>. Visitado en julio de 2012.

Espectrometría de Masas	Cromatografía gaseosa	Espectroscopia de fluorescencia
Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear	Espectrometría de movilidad iónica	Inmunoensayo
Espectroscopia Raman	Cromatografía Líquida	Punto de fusión
Difractometría de rayo X	Microcristalización	Espectrofotometría de Ultra-violeta
	Cromatografía en capa delgada	
	Solamente para Cannabis: Inspección macroscópica y microscópica	

Fuente: *Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs (SWGDRUG) (2010)*<sup>7</sup>

Las técnicas de la categoría A poseen poder discriminatorio superior a las de la categoría B, que a su vez poseen poder discriminatorio superior a las de la categoría C. Los análisis para la confirmación inequívoca de la identidad de una determinada sustancia deben ser basados en una de las combinaciones descritas a continuación, siendo necesarios resultados positivos en todos los análisis de cada combinación:

I - Combinación 1: utilizar por lo menos dos análisis, siendo uno con una técnica clasificada en la categoría A.

II - Combinación 2: utilizar por lo menos tres análisis, siendo dos análisis con técnicas clasificadas en la categoría B.

En los laboratorios de química forense de los Estados de la Federación se realizan rutinariamente, sólo análisis para la verificación de la presencia de cocaína. No se hace la verificación de la forma química y no se caracteriza si es la forma básica o no. En los informes no hay separación entre cocaína fumable y sal clorhidrato (HCl), en la mayoría de los casos solamente entre cocaína base (que incluye *crack*, pasta base y cocaína base) y sal clorhidrato.

No hay diferencia en el informe entre la sal de cocaína y su forma básica. En cuanto a la descripción macroscópica, esta es bastante subjetiva, pues puede haber polvo café que puede ser tanto clorhidrato como base libre y ni en la constatación, ni en el examen definitivo esta caracterización es realizada. Lo que se hace es la descripción de la presentación del material, sin mencionar su posible naturaleza (clorhidrato o

base libre). Laboratorios bien equipados que disponen inclusive de equipos (FTIR), tornarían posibles análisis que diferencian (cocaína sal de cocaína base), en la mayoría de casos aún no se realizan tales análisis rutinariamente.

Actualmente, la mayoría de los laboratorios oficiales brasileros de química forense, tanto estaduais como de la PFB poseen equipos de Cromatografía Gaseosa acoplada a Espectrometría de Masas (CG/EM). En el 2012, el Ministerio de Justicia adquirió 87 equipos de CG/EM, para ser distribuidos en los Laboratorios de química forense de las Instituciones de Seguridad Pública estaduais y de la PFB. De esta forma varios estados de la Federación están equipados para realizar la Combinación 1 del documento arriba descrito (SWGDRUG, 2010)<sup>5</sup> es decir, utilizar por lo menos, dos análisis, siendo uno con técnica clasificada en la categoría A.

Al contrario de la mayoría de los países de América Latina, todas las muestras retenidas y enviadas a los Laboratorios de los Estados, tras pasar por el proceso de muestreo, donde se retiran 2,0g (dos gramos) o todo el material, en caso que el peso líquido sea menor que esta cantidad, son analizadas en relación a la presencia de Cocaína y de adulterantes. A esa muestra de 2,0g obtenida de cada retención se le da el nombre, como ya vimos, de Contra-pericia y de acuerdo con la legislación vigente debe ser mantenida bajo custodia del Laboratorio para eventuales pedidos de re-análisis.

Para efecto de redacción del informe de Constatación, apenas la presencia de cocaína ya es suficiente para la emisión del informe preliminar. A través de los análisis para confirmación del hallazgo, generalmente realizados por técnicas cromatográficas, los adulterantes también son analizados, sin embargo, de acuerdo con las orientaciones en cada Estado, no son reportados.

La forma de presentación de la cocaína no es exigida en los informes formalizados por las Instituciones de Seguridad Pública y en caso que haya aprobación por el Senado del PL 5444/09 (antes referido) los Laboratorios de los Estados Brasileros

tendrán que hacer constar la forma encontrada para que sean orientadas las acciones legales.

La identificación de los adulterantes (sustancias químicas que presentan alguna propiedad farmacológica semejante a la cocaína) es extremadamente importante, puesto que la toxicidad de esas sustancias puede exceder a la de la propia cocaína. Este hecho resalta la necesidad de la caracterización de esas sustancias para orientación de políticas públicas sobre drogas, especialmente sobre la cocaína que al lado de cannabis es muy utilizada en Brasil.

Los diluyentes (compuestos químicos orgánicos e inorgánicos), como por ejemplo, talco, caolín, azúcares, son adicionados a la droga para aumentar el peso y promover lucro en el fraccionamiento. Este conocimiento es muy importante para orientar los Servicios de Inteligencia en el seguimiento e identificación de las rutas de tráfico.

La adulteración de sal de cocaína y cocaína fumable es un fenómeno bastante habitual en el narcotráfico. Los adulterantes más comúnmente encontrados en las formas fumables de cocaína son: fenacetina, cafeína y lidocaína. Más recientemente fueron reportados levamisol y aminopirina como adulterantes. Aminopirina o 4-dimetilamino-2,3-dimetil-1-fenil-3-pirazolin-5-ona fue ampliamente utilizado como analgésico y antipirético pirazolónico y como sustrato en modelos in vitro e in vivo en investigaciones de metabolismo de fármacos. Debido a su potencial de inducir varias reacciones adversas como agranulocitosis, disminución de glóbulos blancos y aplasia o aun supresión de la médula ósea y de formación de nitrosaminas que son sustancias cancerígenas, fue retirado del mercado en varios países.

Tanto en las verificaciones de la PF como en trabajos realizados en el Estado de São Paulo hemos observado que el grado de pureza de la cocaína fumable encontrada en la calle es más alto que el de la cocaína sal clorhidrato<sup>3,4,5</sup>.

#### **4.1.4. Perfil químico de cocaína (PeQui) de la Policía Federal Brasileira**

Programas de perfil químico de drogas pueden generar informaciones importantes para las autoridades de represión al tráfico de estupefacientes. De hecho,

correlaciones químicas entre muestras pueden ser establecidas y los materiales pueden ser clasificados en grupos de muestras relacionadas y determinar si diferentes retenciones fueron oriundas de una misma fuente. Consecuentemente, ligaciones específicas entre diferentes proveedores pueden ser estructuradas, rutas y redes de distribución pueden ser identificadas. Desde 2007, la PFB ha trabajado en su propio programa de perfil de impurezas de cocaína ("Perfil Químico de Drogas" también conocido como "PeQui", que se refiere al nombre de origen Tupí de un fruto típico del Cerrado de Brasil Central)

#### 3.1.4.1. Metodologías analíticas ya validadas y en rutina:

- a) Contenido de cocaína y adulterantes y grado de pureza.
- b) Solventes ocluidos para cocaína en la forma de sal clorhidrato.
- c) Determinación de diluyentes (FTIR).

#### 3.1.4.2. Metodologías analíticas en validación:

- a) Identificación y cuantificación de Alcaloides Tropánicos.
- b) Solventes ocluidos para cocaína base.

#### 3.1.4.3. Metodologías analíticas futuras:

- a) Identificación y cuantificación de los Alcaloides Truxilinas.
- b) Isótopos Estables (IRMS).

#### 3.1.4.4. Objetivos alcanzados:

- a) 7 artículos científicos publicados en revistas internacionales.
- b) 3 tesis de maestría, 3 maestrías y 1 doctorado en curso.
- c) Promedio de 1000 muestras de cocaína analizadas por año, dentro del alcance del perfil químico.
- d) Informaciones sobre refinado de hojas de coca y rendimiento de la plantación.
- e) 2 métodos validados, dentro del objetivo de la ISO 17025.
- f) 4 métodos en validación, para ser incluidos dentro del objetivo de la ISO 17025.

Para análisis químicas en el contenido del Proyecto Pequi, el muestreo es realizado en las retenciones más significativas de la PFB. Solamente retenciones que tienen características de tráfico internacional son muestreadas y dirigidas al SEPLAB/INC/DITEC/DPF. De las retenciones de cocaína de la PFB, son dirigidas solamente aquellas que son mayores de 5Kg y que ocurren en procedimientos en las Superintendencias Regionales (Federales) y estaciones de policía de los estados de AM, AC, MT, MS, PR, RJ, SP e DF. Extraordinariamente, también son enviadas

muestras de grandes retenciones de los demás estados de la Federación para análisis.

Considerando que la PFB, normalmente realiza grandes retenciones de cocaína en condiciones de tráfico internacional, con pequeña adulteración y dilución, y las muestras de cocaína "de calle" tienen su masa aumentada con sustancias (adulterantes y diluyentes) más baratos para aumentar el enriquecimiento de los traficantes, son establecidas asociaciones con los Laboratorios de Química Forense de las Instituciones de Seguridad Pública Estadales, con el objetivo de analizar esas muestras de cocaína "de calle".

#### **4.1.5. Certificado de acreditación a nivel internacional en la norma ISO/IEC 17025:2005**

En el 2014 el Instituto Nacional de Criminalística (INC) obtuvo el certificado de acreditación en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, fornecido por el ANSI-ASQ *National Accreditation Board/FQS Forensic Accreditation*, ratificando su competencia en la realización de ensayos forenses referentes a la identificación de perfiles genéticos y a la caracterización de sustancias proscritas y controladas, así como productos químicos e instrumentación empleados en la producción y manipulación. Los laboratorios del área de Pericias en Genética Forense y del Servicio de Pericias de Laboratorios (SEPLAB) del INC son los primeros laboratorios forenses del país acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2005 y los primeros de América Latina acreditados por el organismo de acreditación internacional.

La acreditación de esos laboratorios es el resultado del proyecto de cooperación internacional celebrado en 2012 entre la Dirección Técnico-Científica (DITEC) y el *International Criminal Investigative Training Assistance Program (ICITAP)*. Los trabajos fueron desarrollados entre marzo de 2013 y septiembre de 2014 por Peritos Criminales Federales del INC y de la DITEC en compañía con el equipo de consultores del ICITAP, teniendo como objetivo implantar un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basados en los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2005.

Los principales objetivos de esos sistemas son garantizar la excelencia de los resultados técnicos y el desarrollo científico de los institutos de criminalística, que buscan atender nuevas demandas, frente a los crecientes niveles de conocimiento y especialización requeridos en la apreciación de vestigios en procedimientos pre-

procesales y judiciales de la esfera criminal. La implantación de los sistemas de gestión de la calidad también tiene como objetivo atender las exigencias de las partes involucradas, debido a la modernización de las garantías en las fases investigativas y procesales.

El desarrollo de sistemas con base en esa norma frecuentemente es destacado en foros internacionales de ciencias forenses. El certificado de acreditación asegura el reconocimiento mutuo de los exámenes de su ámbito entre los laboratorios nacionales e internacionales acreditados.

#### **4.1.6. Caracterización de la sustancia: metodología e equipos**

La detección de la cocaína envuelve varios métodos presuntivos y confirmatorios.

Los métodos colorimétricos, de precipitación y cristalización son generalmente utilizados en los análisis presuntivos, mientras que los métodos espectroscópicos son aplicados en los análisis confirmatorios.

La prueba de Scott es el método colorimétrico y de precipitación de elección. El principio del método se basa en el desarrollo de un complejo de coloración azul que se forma en la reacción del tiocianato de cobalto con la cocaína en medio ácido. Esta prueba, es realizada en varios Estados para la emisión del informe de Constatación. En un levantamiento realizado en los Estados de la Federación, 13 de los 14 Laboratorios que respondieron a la investigación hacen referencia al uso de esta prueba para la emisión del Informe de Constatación.

La cromatografía en capa delgada (CCD) permite la separación de una mezcla de dos o más compuestos para distribución entre dos fases, una estacionaria y una móvil. Esta separación resulta en un desplazamiento menor o mayor en la fase estacionaria. Este método es usado para confirmar la presencia de cocaína y adulterantes (fenacetina, cafeína, lidocaína, benzocaína y aminopirina) cuando son comparadas las muestras con una serie de estándares. Esta técnica es utilizada por varios laboratorios aún en la fase de constatación, siendo que otros la utilizan como confirmación. De los Laboratorios que respondieron al cuestionario enviado, 4 se refieren a la realización de CCD para la emisión del informe de constatación y 2 de ellos se refieren al uso de inmunocromatografía para este fin.

Los métodos analíticos utilizados para los análisis que integran el informe definitivo son los más variados y dependen de los equipos disponibles en el Laboratorio. No hay directrices nacionales y la elección del método es prerrogativa del laboratorio. Solo se prioriza a la similitud de lo que es realizado en los laboratorios de la PFB que obedezca a los criterios generados por el SWGDRUG (2010)<sup>7</sup>.

Dentro de las técnicas empleadas en los métodos en los diversos Laboratorios tenemos:

La CCD con la utilización de por lo menos dos sistemas solventes y dos agentes cromogénicos, mencionada por dos de los laboratorios que respondieron a la investigación.

La Cromatografía en fase gaseosa (CG) con detector de ionización en llama (CG/FID), reportada como utilizada por dos laboratorios. Esta técnica es muy utilizada para confirmar la presencia de cocaína en una muestra y cuantificar o determinar su pureza para comparar su desempeño con una serie de estándares de referencia cuya concentración es conocida. Es también muy útil en la caracterización de los adulterantes que frecuentemente están presentes en esas muestras retenidas como drogas de calle.

La Cromatografía Gaseosa acoplada a espectrometría de masas (CG/EM) constituye la técnica considerada "estándar oro", pues suministra espectro único para cada sustancia (impresión digital). Esta técnica es utilizada para confirmar la identidad de sustancias de difícil identificación, ya sea por su naturaleza o pequeña cantidad disponible. Esta técnica fue reportada por 7 laboratorios, siendo que dos de ellos referían su utilización apenas para confirmación, en caso de ser necesario.

Otras técnicas pueden ser utilizadas también para análisis de cocaína y adulterantes, siendo la de HPLC-UV (Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia acoplada a detector Ultravioleta) y la (FTIR) con la utilización de un accesorio de reflectancia total atenuada (FTIR-ATR) especialmente útiles en la determinación de la forma de presentación de la cocaína. La HPLC-UV fue referida por 1 laboratorio y la FTIR por 3 de ellos, como siendo la de elección para la elaboración del informe definitivo.



Además de los equipos arriba relacionados para realizar tales análisis Laboratoriales, los laboratorios son equipados con instrumentos necesarios para este tipo de análisis, y preferencialmente deben disponer de estándares certificados tanto de cocaína y otros alcaloides tropánicos necesarios para los análisis (cis/trans cinamoil-cocaína) como de los diluyentes y adulterantes.

#### **4.1.7. Criterios para cuantificación de cocaína**

Conforme descrito anteriormente, en Brasil, al contrario de otros países de América Latina, no hay necesidad de cuantificación de cocaína en las muestras retenidas para que el informe pueda fundamentar la condena. Sin embargo, ese dato, conjuntamente con la información de los adulterantes encontrados, es extremadamente importantes para que se establezca el riesgo (peligro) de la exposición de humanos a la droga de calle. La cuantificación y el análisis de los tipos de adulterantes pueden dar soporte para que se establezcan las rutas del narcotráfico. Aunque no haya obligatoriedad de realizar rutinariamente la determinación del contenido de cocaína en las muestras, es común que se haga ese análisis por determinación judicial. No hay directrices nacionales para establecer el criterio de cuantificación, siendo que el método utilizado es prerrogativa del Laboratorio.

En un trabajo realizado en São Paulo sobre el perfil de la cocaína comercializada como *crack* en la región Metropolitana de São Paulo durante un período de 20 meses, desde marzo de 2008 hasta noviembre de 2009, la cuantificación fue realizada por CG-FID, con la misma metodología que se utiliza para cuantificar la cocaína cuando hay petición judicial. En este estudio, 404 muestras fueron retenidas como *crack*, donde el contenido de cocaína también expresado como base fue de 71,3%. Del total de las muestras analizadas, 23,73% contenían adulterantes, siendo los principales lidocaína, benzocaína y cafeína<sup>3</sup>.

La PFB, dentro del proyecto de establecer el "perfil químico" de las muestras retenidas realiza la cuantificación utilizando detector por ionización en llama (GC-FID) con método validado y dentro de la finalidad de la acreditación del laboratorio

en la Norma ISO 17025, conforme descrito por Botelho et al., 2014<sup>42</sup>. Los niveles de cocaína observados en las muestras retenidas por la Policía Federal Brasileira entre 2009 y 2012 de las cuales el 59% fueron caracterizados como base libre y revelaron pureza (expresada como base) en el rango de 12 a 93% con promedio de 71%<sup>43</sup>. En las muestras comercializadas como oxy, la pureza fue del 73%<sup>5</sup>.

#### **4.1.8. Adulterantes frecuentemente encontrados en Brasil**

Como ya fue mencionado, la finalidad de aumentar el peso y volumen de la droga de calle, la cocaína es mezclada con otras sustancias: los diluyentes y los adulterantes, siendo que los primeros tienen la finalidad de aumentar el volumen y los segundos de modificar de manera sinérgica una de las acciones farmacológicas de la cocaína.

Actualmente, el llamado "perfil químico" de la droga de calle y que consta de análisis químicos detallados de drogas de abuso (diluyentes y adulterantes) para la identificación de características de origen y de posible correlación entre muestras retenidas con mira a establecer orígenes geográficos y rutas de tráfico de drogas de abuso comercializadas en Brasil y en el mundo, ya está siendo realizado por la Policía Federal (Zacca et al, 2014<sup>4</sup>), aunque en términos de investigación académica, son realizados en algunos laboratorios de los Estados y en asociación con SEPLAB/INC/DITEC/DPF<sup>9</sup>.

La PFB únicamente comunica en los informes los diluyentes encontrados, siendo los más comunes, ácido bórico, carbonatos y azúcares. Ellos, al igual que caolín y talco aparecen en muestras analizadas para fines académicos en los estados de la Federación, sin embargo ninguno de los estados que respondieron la investigación refieren analizar los diluyentes.

---

<sup>42</sup> Botelho, E.D. ; Cunha, R.B. ; Campos, A.F.C.; Maldaner A.O.,  
Chemical Profiling of Cocaine Seized by Brazilian Federal Police in 2009-2012: Major Components, *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 25, p.611-618,2014

<sup>43</sup> Costa José L.; Maldaner, Adriano O; Zacca, Jorge J; Maurício L. Vieira; Botelho, Élvio; Pereira, Leandro J.R.; Salles, Marcelo T.; Grobério, Tatiane S.; Braga. Jez W. Análise da cocaína apreendida na cidade de São Paulo em 2011/2012 - Perfil químico do crack e outras formas de apresentação. Trabajo presentado en la 36a Reunión Anual de la Sociedad Brasileira de Química, águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

En relación a los adulterantes, los principales encontrados y siempre informados por la PFB son benzocaína, cafeína, fenacetina, levamisol y lidocaína. Los menos comunes son: procaína, hidroxizina y diltiazem. Y más recientemente la aminopirina<sup>44,45</sup>

En el levantamiento realizado junto a los laboratorios de la Federación el adulterante más citado como el utilizado más frecuentemente fue fenacetina (9 estados) seguido de lidocaína (6 estados), cafeína (5 estados), levamisol (3 estados), paracetamol y benzocaína (1 estado). Ese dato corrobora el resultado obtenido por Botelho et al.<sup>8</sup>, que analizó 210 muestras retenidas en diferentes estados brasileros entre 2009 y 2012, y verificó que la fenacetina fue la más abundante (30% de las muestras) seguida de Levamisol (19%), cafeína (6%) y lidocaína (4%).

#### **4.1.9. Resultados de perfil químico para muestras de cocaína de calle**

Como fue mencionado anteriormente, no todas las retenciones de cocaína de la PFB son sometidas al Proyecto PeQui en el SEPLAB/INC/DITEC/DPF, en Brasilia/DF. Por ejemplo, en 2014 fueron emitidos por la PFB 1.937 informes periciales criminales definitivos de cocaína, cada uno de ellos incluye resultados de análisis cualitativos de una o más muestras. De ese total, apenas 650 muestras de retenciones de la PFB, fueron analizadas en el marco del Proyecto Pequi. Además de ellas, en el 2014 fueron analizadas 404 muestras encaminadas por las Instituciones de Seguridad Pública estatales. En resumen, apenas una pequeña parte de las muestras de cocaína retenidas en Brasil son sometidas a exámenes cuantitativos.

De esa forma, en el marco del Proyecto PeQui de la PFB son realizados análisis de cerca de 1.000 muestras de cocaína por año para determinación de la forma de presentación y de los niveles de cocaína, adulterantes y cis/trans-cinamoilcocaína. En este total, están incluidas las muestras en condición de tráfico

---

<sup>44</sup> DE ARAUJO, WILLIAM R. ; MALDANER, ADRIANO O. ; COSTA, JOSÉ L. ; PAIXÃO, THIAGO R.L.C. . Development of an electroanalytical method for the quantification of aminopyrine in seized cocaine samples. *Microchemical Journal*, v. 121, p. 213-218, 2015

<sup>45</sup> NEVES, G.O. *Caracterização de amostras de cocaína apreendidas pela Polícia civil do estado de Rondônia*. Porto Velho, Rondônia, 2013, 80p. Tesis de maestría - Universidad Federal de Rondônia

internacional (PFB) y las muestras de calle (Instituciones de Seguridad Pública estatales).

Se ha observado que el grado de pureza de la cocaína de calle fumable es más alto que el de la cocaína de calle sal clorhidrato. Se cree, que en la mayoría de los casos, la cocaína base libre o pasta libre, en la forma fumable, es comercializada sin adulteraciones. La PFB ha observado que la pureza de la cocaína fumable de calle presenta similitudes con la cocaína fumable en condiciones de tráfico internacional.

Fueron analizadas en la rutina del proyecto PeQui, 642 muestras de cocaína de calle retenidas entre 2011 y 2014 en 5 estados brasileiros, en compañía con los Institutos de Criminalística de esos estados<sup>46</sup>. Los análisis fueron realizados en el contexto del proyecto PeQui el cual abarca: forma de presentación (nivel de oxidación), pureza y frecuencia de los adulterantes. Los análisis para la cuantificación fueron realizados por CG-FID, las formas de cocaína fumable presentaron un nivel medio de pureza del 66% mientras que en la forma de sal clorhidrato la pureza fue de 44,5%. Ese levantamiento muestra lo que ya fue demostrado en otros estudios, que muestras consideradas como cocaínas fumables (bases) son menos adulteradas (42% no presentaron adulterantes) y en aquellas donde ocurre adulteración la fenacetina fue el caso más frecuente, presente en 53% de las mismas. La cafeína y la lidocaína fueron los adulterantes más frecuentes en las muestras de clorhidrato. En algunas muestras (abajo referidas como "n.d"), por presentar baja pureza y elevada adulteración, no fue posible determinar la forma de presentación de las mismas. En estas tanto la fenacetina como la cafeína y lidocaína aparecen como los adulterantes más encontrados.

Los criterios utilizados por la PFB son los mismos establecidos por la DEA/EUA. Muestras que contienen menos del 2% del total de cinamoilcocaína con relación al contenido de cocaína son clasificados como "altamente oxidadas", entre 2% y 6% son clasificadas como "moderadamente oxidadas", más del 6% son clasificadas como "no oxidadas".

---

<sup>46</sup> En publicación. Chemical profiling of street cocaine of different Brazilian regions; Adriano O. Maldaner, Élvio D. Botelho, Jorge. J. Zacca, Raimundo C. A. Melo, José L. Costa, Ivomar Zancanaro, Celinalva S. L. Oliveira, Leonardo B. Kasakoff and Thiago R. L. C. Paixão

No oxidada sería la "pasta de coca", mientras que alta y moderadamente oxidada es clasificada como "coca base". Por ese criterio, este estudio reveló que la mayoría de las muestras en la forma de base muestran niveles que van de "moderadamente" (16%) hacia "no oxidado" (81%), al mismo tiempo que las muestras de clorhidrato de cocaína exhiben "moderado" (37%) a elevado (22%) grado de oxidación<sup>12</sup>.

La Tabla 4.1 y Figura 4.3 resumen los datos del perfil químico de las 642 muestras analizadas en este trabajo.

**Tabla 4.1 - Adulterantes identificados en todas las muestras y en cada forma de presentación<sup>12</sup>**

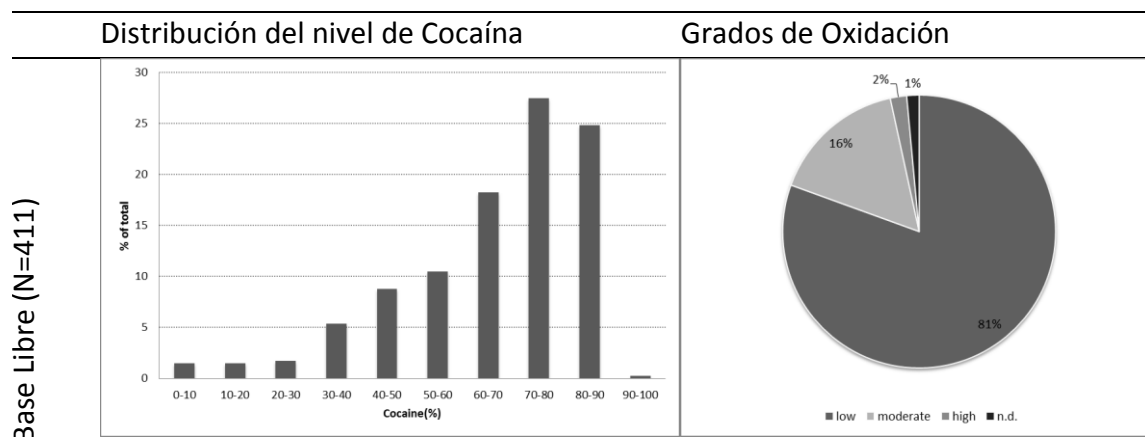
		<b>Adulterantes identificados *</b>							
		<b>Sin Adulterante</b>	<b>Ben</b>	<b>Phe</b>	<b>Caf</b>	<b>Lid</b>	<b>Ami</b>	<b>Lev</b>	<b>Pro</b>
Todas (N=642)	Frecuencia (%) <sup>†</sup>	34	7	47	19	13	8	3	0
	Nivel Medio (%) <sup>**</sup>	-	13.7	12.2	21.9	9.7	4.4	10.8	2.5

Base Libre (N=411)	Frecuencia (%)	43	2	54	4	2	11	0	0
	Nivel Medio (%)	-	14.6	15.2	16.9	2.8	4.1	0	0
HCl (N=65)	Frecuencia (%)	23	0	18	58	37	3	23	0
	Nivel Medio (%)	-	0	2.4	30.3	10.4	16.6	13.2	0
"n.d." (N=166)	Frecuencia (%)	9	23	44	43	32	4	2	2
	Nivel Medio (%)	11	13.5	4.8	18.5	3.0	0,0	1.5	2.5

\*Ben=benzocaína, Phe=fenacetina, Caf=cafeína, Lid=lidicaína, Ami=aminopirina, Lev=levamisol, Pro=procaína

<sup>†</sup>Uno o más adulterantes pueden estar presentes en cada muestra.

\*\*Nivel medio en las muestras que contienen el adulterante.



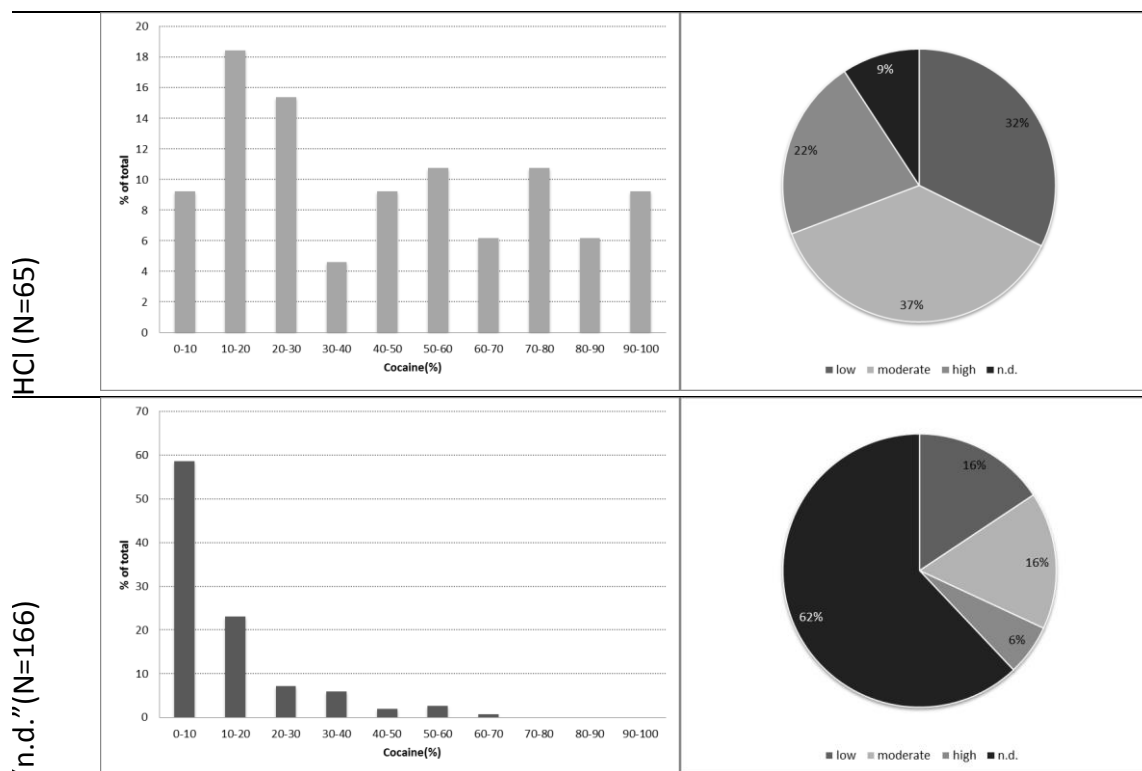


Figura 4.3: Histograma del nivel de cocaína y grados de oxidación - formas de presentación<sup>12</sup>

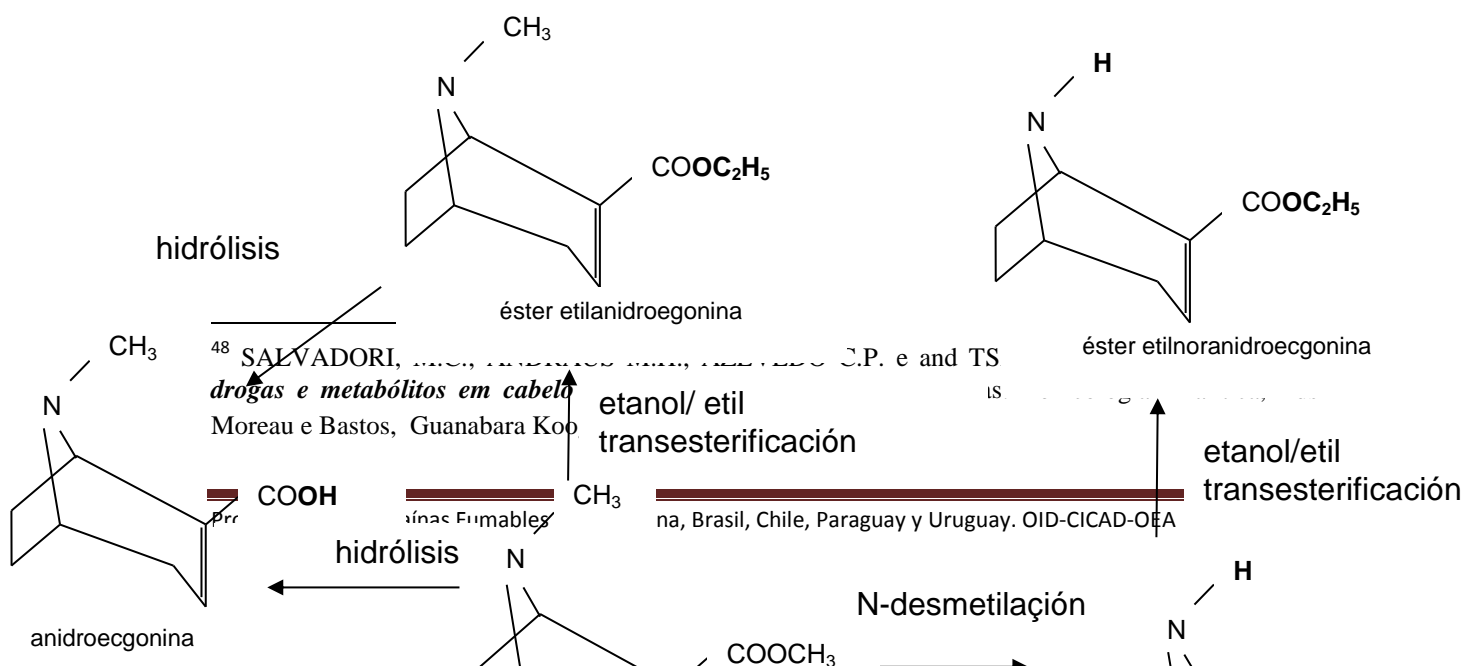
#### 4.1.10. Análisis en material biológico

La cocaína fumable al ser introducida en el organismo por vía de inhalación, promueve absorción del producto de combustión, ester metilandroecgonina (EMA)<sup>47</sup>, que puede ser empleado como marcador de la vía de introducción (aparece apenas por esa vía de introducción). La metabolización del ester metilandroecgonina (Figura 4) sigue vías semejantes a la de la cocaína siendo hidrolizada la androecgonina debido a la butirilcolinesterasa y procesos no enzimáticos. Puede sufrir N-oxidación y formar ester metilandroecgonina-N-óxido y N-desmetilación para formar ester metilnorandroecgonina. Todos esos productos pueden ser utilizados como indicadores de uso de la forma fumable de la cocaína, sin embargo el más común para esta finalidad es realizar el análisis del EMA.

El análisis del EMA puede ser realizado en la orina o saliva para indicar exposición reciente y en el cabello para indicar exposición anterior y de esa manera

<sup>47</sup> CARVALHO, V.M. **Pesquisa dos indicadores de uso do crack em amostras de urina de indivíduos submetidos a exame médico-legal.** São Paulo, 2006, 125p. Tesis de maestría – Facultad de Ciencias Farmacéuticas – Universidad de São Paulo

verificar el perfil del uso de una persona. En el caso de la cocaína, para que se elimine totalmente la posibilidad de contaminación ambiental es necesario que se compruebe la presencia de otros productos de biotransformación, como por ejemplo benzoilecgonina, en ciertas proporciones en relación a la COC para confirmar el uso de esta droga. Los criterios de decisión recomendados por el SAMHSA (*Substance Abuse & Mental Health Services Administration*) y por la SoHT (*Society of Hair Test*) para confirmar el uso de cocaína y evitar la contaminación ambiental son la presencia de cocaína en niveles mayores a 0,5 ng/mg de cabello, con una proporción de benzoilecgonina superior al 5% para cocaína, o la detección de cocaetileno y/o de norcocaína mayor a 0,05 ng/mg (SALVADORI et al, 2015)<sup>48</sup>.





**Figura 4.4.** Productos de biotransformación y transesterificación de ester metilanhidroecgonina (CARVALHO, 2006)<sup>13</sup>.

Debido al aumento significativo de los análisis de esta matriz en nuestro país, la Sociedad Brasileira de Toxicología dio lugar a la organización de directrices sobre el examen en cabello. Este documento se basa en las recomendaciones de la EWDTS (*European Workplace Drug Testing Society*) y de la *Society of Hair Testing* (SoHT) y delibera sobre el análisis de sustancias psicoactivas en cabello<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> Chasin, A.A.M.; Salvadori, M.C Tsanaclis, L.; Sabino, B.D.; DE Martinis, B. S.; Araújo, G.C.; Costa, J.L.; Morales, L.; Yonamine, M.; Menck, R.A; Linden, R. ***Diretrizes sobre o Exame de Substâncias Psicoativas em Cabelos e Pelos: Coleta e Análise***. 2015 Sociedad Brasileira de Toxicologia. Disponible en: [http://www.sbtox.org.br/arquivos/Diretrizes\\_exame\\_substancias\\_psicoativas\\_em\\_cabelo\\_versao\\_4\\_\\_29\\_04\\_2015\\_Final.pdf](http://www.sbtox.org.br/arquivos/Diretrizes_exame_substancias_psicoativas_em_cabelo_versao_4__29_04_2015_Final.pdf) Visitado el 10 de julio de 2015.

Además de los biomarcadores de uso de la cocaína fumable, es extremadamente importante la identificación de los adulterantes, puesto que, como ya vimos la toxicidad de algunos de ellos, excede a la de la propia cocaína, lo que debe ser considerado para las acciones públicas en el aumento de la fiscalización de esas sustancias para entender cuál es la real dimensión de la asociación entre lo que está siendo retenido y aquello que efectivamente está siendo utilizado por los usuarios.

Así, el pelo es el material de elección para establecerse la problemática de uso de cocaínas fumables en el área de la Salud Pública. Por tratarse de muestra que evidencia la exposición anterior, constituye una matriz ideal para establecerse el diagnóstico de la situación en términos de salud pública. Los resultados analíticos de muestras de cabello para verificación de uso de cocaína fumable, así como de la caracterización de los adulterantes en esta matriz de las mismas los análisis se realizaron conforme al proyecto CICAD SMS1207.

Un total de 50 muestras de pelo fueron seleccionadas de usuarios de "crack" internados en clínicas de tratamiento en el Brasil, con edad entre 25 y 54 años, siendo 90% hombres y 10% mujeres. Los estados de origen fueron de Distrito Federal (4 muestras), Minas Gerais e Paraná (3 muestras de cada estado), Santa Catarina (6) y São Paulo (28 muestras).

Las muestras fueron analizadas por el Laboratorio ChromaTox (conforme al proyecto CICAD SMS1207).

Los adulterantes analizados fueron aquellos encontrados en las muestras retenidas en la calle en los diferentes Estados de la federación y de la policía federal y la caracterización de los resultados fue realizada a través del bioindicador de uso de la cocaína fumable, el Anhidroecgoninametilester, considerado como el metabolito necesario para la inclusión de muestra en el experimento. Los productos de biotransformación de la cocaína, la benzoilecgonina y norcocaina también fueron analizados, así como el indicador de uso concomitante de la cocaína y etanol, el cocaetileno.

Todas las muestras fueron analizadas por LCMS/MS utilizando el procedimiento modificado al descrito previamente por Tsanaclis y Wicks, 2007<sup>50</sup>. El método utilizado fue validado y acreditado basado en las normas ISO/IEC 17025.

El análisis LCMS/MS fue realizado en un HPLC Agilent 1200 acoplado a un espectrómetro de masas Agilent 6420 triple cuadrupolo equipado con una fuente de ionización por electrospray (ESI) (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, EE.UU).

Los valores promedio encontrados para los analitos que caracterizan el uso de cocaína en la forma fumada están descritos en la tabla 2.

**Tabla 4.2 – Productos de biotransformación en todas las muestras de pelo analizadas\***

		COC	BE	Nor	CE	EMA
Todas (N=50)	Frecuencia (%)†	100	100	100	98	100
	Concentración Promedio (ng/mg)**	283	1499	31	16	42

\*COC=cocaína, BE= benzoilecgonina, Lid=lidocaína, Nor= norcocaína, CE= cocaetileno, EMA= anhidroecgoninametilster

\*\*Concentración promedio

La Tabla 4.3 muestra el resultado en relación a los adulterantes encontrados en las muestras de pelo.

**Tabla 4.3 - Adulterantes identificados en todas las muestras de pelo analizadas**

Adulterantes identificados*									
	Sin Adulterante	Ben	Phe	Lid	Ami	Lev	Pro	Hid	

<sup>50</sup>Tsanaclis L, Wicks JFC. Patterns in drug use in the United Kingdom as revealed through analysis of hair in a large population sample. Forensic Sci. Int. 2007; 170 (2-3):121-128

Todas (N=50)	Frecuencia (%)†	0	8	90	26	18	50	10	4
	Concentración Promedio (ng/mg)**		0,15	91,54	2,30	0,78	2,96	0,14	0,02

\*Ben=benzocaína, Phe=fenacetina, Lid=lidocaína, Ami=aminopirina, Lev=levamisol, Pro=procaína, Hid=hidroxizina

†Uno o más adulterantes pueden estar presentes en cada muestra.

\*\*Concentración promedio del adulterante.

#### 4.1.11. Consideraciones finales

Tras exhaustivos esfuerzos para que el máximo de los datos en relación a Brasil fueran levantados, los mismos muestran en parte, ineficacia en relación a las retenciones de cocaína en forma fumable en el territorio nacional, pues apenas la PFB realiza ese tipo de análisis y así mismo en algunas de las retenciones.

La investigación realizada junto a los Estados mostró que ninguno de los Estados de la Federación que respondieron a la pregunta sobre el número de casos de retención, refirió realizar la caracterización química sobre la forma presentada, a pesar que cuando es realizada, es basada en el aspecto macroscópico del material que en este caso hace referencia al "*crack*". De esta forma no hay como mínimamente dimensionar la extensión a las retenciones de cocaína fumable puesto que en las estadísticas tanto las cocaínas fumables como el clorhidrato de cocaína son referidos como "cocaína".

Como fue citado anteriormente hay un proyecto de ley (PL 5444/09) aprobado por la Cámara de los Diputados Federales el 08/08/2012 que aumenta las penas en 2/3 hasta el doble para el tráfico de *crack*. El texto altera el artículo 33 de la ley 11.343/06, que prevé reclusión de 5 a 15 años y pagos de 500 a 1.500 días-multa para tráfico de drogas. Ese proyecto aún no fue votado en el Senado. Actualmente, con la aprobación del mismo, habrá que caracterizar la forma de presentación del material retenido para que se pueda realizar el ajuste en las bases de la ley. De esa forma los Estados de la Federación tendrán, obligatoriamente, que realizar esos análisis de diferenciación de la forma de presentación de cocaína.

Esos análisis, no sólo servirán para orientar condenas sino para tener un diagnóstico real de la exposición de los usuarios y establecer políticas públicas basadas en ese conocimiento.

Otra discusión importante es en relación al análisis de los adulterantes, que de acuerdo con las respuestas de los Estados, cuando son realizados, son apenas reportados en los informes aquellas sustancias que son controladas por la Resolución SVS/MS N° 344, referenciada en los diferentes Estados, para fundamentar la Ley N° 11.343 del 23 de agosto de 2006 (Ley de Drogas). Así, aunque los solventes, precursores químicos y algunos adulterantes sean reportados, otros como aminopirina, benzocaína, cafeína, fenacetina, lidocaína, levamisol y procaína, por ejemplo, frecuentemente no lo son por no hacer parte de la referida Resolución. Como ya fue mencionado, la PFB utiliza la Resolución 1274/2003 MJ y prevé el ajuste de por lo menos 5 de los 9 adulterantes más frecuentemente encontrados en las muestras retenidas (aminopirina, cafeína, lidocaína, fenacetina y procaína).

Con respecto a lo mencionado queda claro que, la PFB realiza análisis de excelencia para contribuir con el diagnóstico real de la problemática de las cocaínas fumables en Brasil a partir del perfil químico de esas muestras, el número de casos realizados es pequeño y no representativo de lo que acontece efectivamente en las calles, donde se realiza la venta ilícita a los usuarios.

Las concentraciones encontradas en las muestras de pelo muestran la necesidad de mejoramiento de los laboratorios para la realización de esta caracterización puesto que los adulterantes están presentes en concentraciones bajas (ppm). Sin la realización de estos análisis en material biológico no es posible establecerse un diagnóstico real de la problemática de Salud Pública relacionada al uso de cocaínas fumables y exposición a los adulterantes por esa vía de exposición.

La presencia de los adulterantes en las muestras de pelo refleja la problemática de la exposición de los usuarios a esas muestras contaminadas encontradas y retenidas por la policía. Dada la toxicidad de esas sustancias queda claro el problema de salud pública relacionado a ese hecho, es decir, esas sustancias están siendo absorbidas por el organismo y en él están ejerciendo su efecto tóxico. Es interesante notar que todas las muestras analizadas mostraron la presencia de adulterantes.

No obstante este hecho, los estudios pilotos realizados y aquí reportados muestran que, a pesar de este hecho estar subestimado en términos estadísticos, acciones gubernamentales deben ser encaminadas en el sentido de capacitar a los Estados y de establecer directrices nacionales para que los datos sobre las retenciones e informaciones puedan ser estandarizadas y resumidas en un Banco de Datos Único que será alimentado por los Estados y la PFB para que se pueda, de manera efectiva, establecer el escenario de la composición de la droga de calle vendida como cocaína.

## Capítulo 5: CHILE

### Aspectos institucionales

En el convenio entre el ISP y los Servicios de Salud, se especifica que el ISP analiza todas las muestras de presuntas drogas, con excepción de la marihuana, que son enviadas por los Servicios de Salud de las regiones. En el caso de la Región Metropolitana, el ISP es responsable de muestrear los decomisos para originar las muestras que serán analizadas.

La sección Decomisos del Sub departamento de Sustancias Ilícitas, es la encargada de recibir las muestras provenientes de regiones y de muestrear los decomisos de la Región Metropolitana que son ingresados al ISP por las policías, por intermedio de los Servicios de Salud. Las muestras llegan al ISP por correo postal, acompañadas de dos formularios estandarizados: el que entrega la policía al Servicio de Salud y el que éste último entrega al ISP. Son los Servicios de Salud quienes evalúan el peso neto de la presunta droga incautada, seleccionan la muestra y la contra-muestra y custodian el decomiso hasta su desecho. En la Región Metropolitana este proceso es realizado por el ISP.

La sección de Decomisos, además, es la encargada de custodiar las contra-muestras originadas en el muestreo, así como de coordinar y ejecutar la posterior eliminación de saldos. Luego la sección codifica todas las muestras (Regiones y Región Metropolitana) y las envía al laboratorio.

El Laboratorio de Análisis de Drogas recibe todas las muestras enviadas por la sección Decomisos y las asigna a sus peritos, quienes en conjunto con el personal técnico, ejecutan los análisis pertinentes. Los peritos son los encargados de informar y firmar los resultados obtenidos, los cuales son visados por la jefatura de la Sección y enviados a la jefatura del Sub departamento.

La jefatura del Sub departamento es la encargada de despachar los informes de análisis de resultados y los informes acerca del peligro para la salud de las sustancias encontradas. Estos informes son incluidos en un documento reservado y enviado a las fiscalías correspondientes para ser presentados ante los tribunales de justicia como pruebas periciales. De esta última etapa se desprende que los peritos son eventualmente citados por los tribunales orales de justicia para prestar declaración.

Según la Norma General Técnica Nº 7 del Ministerio de Salud y de acuerdo a las recomendaciones contenidas en el Manual de las Naciones Unidas (División de Estupefacientes), se toman las muestras de presuntas drogas.

En Chile, llega el decomiso completo de la región Metropolitana y de las demás regiones llega una muestra. Excepto marihuana. Lo anterior según la normativa del Ministerio de Salud que indica cómo deben ser tomadas las muestras de cada incautación, esta Norma se conoce como NTG 7 y se basa en las recomendaciones vigentes de ONU.

El indicador por excelencia es la presencia de cocaína base, ya que debido a sus propiedades farmacológicas y farmacodinámicas se administra mediante la inhalación de los vapores (fumada), lo anterior debido a que la cocaína base es muy poco soluble y por tanto muy difícil de administrar por vía endonasal (esnifada) o por vía venosa (inyectada), lo anterior cobra relevancia ya que los efectos de la cocaína fumable son muy intensos y muy rápidos alcanzo el Sistema Nervioso central en menos de un minuto, además se absorben los residuos de disolventes orgánicos (tolueno, benceno, xileno entre otros) que también tienen efectos psicoactivos y que aumentan la peligrosidad de esta droga

La toma de muestra que se efectúa en una incautación de presunta droga corresponde a un procedimiento riguroso y que tiene por finalidad asegurar que la muestra, objeto de la pericia, sea representativa del total de la sustancia incautada y mantenga la trazabilidad mediante la denominada cadena de custodia.

Las sustancias son incautadas por la policía que mediante la fiscalía respectiva envía una muestra al ISP con una cadena de custodia, la muestra es tomada según la normativa vigente, la Norma General Técnica N 7 del Ministerio de Salud, la cual está basada en la norma de toma de muestra de Naciones Unidas.

Las muestras a analizar se toman según el siguiente criterio

- a) Decomisos menores a 2 gramos: se envía toda la muestra al laboratorio, sin dejar contra-muestra.
- b) Decomisos sobre 2 gramos: se toman 2 gramos de muestra y el resto constituye contra-muestra con un máximo de 3 gramos, el resto se destruye según lo estipulado en la ley de drogas dejando acta de destrucción.

Una vez enviada la muestra se analiza según el siguiente criterio:

- a) Muestras menores a 0.5 gramos peso neto: se determina la identidad de la sustancia.
- b) Muestras mayores de 0.5 gramos peso neto: se determina la identidad, estado y adulterantes de la muestra.



- c) Muestras que provienen de incautaciones mayores de 10 gramos peso neto: se determina la identidad, estado, adulterantes de la muestra y la concentración de la cocaína presente en el decomiso.

Es decir que llegan al ISP muestras de todas las incautaciones llevadas adelante por las fuerzas de seguridad, excepto de marihuana.

Las muestras son analizadas según si van a ser cuantificadas o solamente identificadas, para el caso de la identificación se requiere de al menos 10.0 miligramos para realizar el análisis, mientras que para la determinación de la concentración de cocaína se requiere de al menos 600 miligramos.

En el ISP se reciben muestras de grandes incautaciones como también las muestras de pequeñas cantidades o consumo. Todas las muestras que son incautadas son analizadas por la sección análisis de drogas, no existe selección de cuál muestra será analizada. En el caso de muestras que son denominadas como urgentes o prioritarias por la fiscalía esta sección tiene un compromiso para informar estas muestras en un plazo máximo de 5 días, en este caso las muestras urgentes son cerca de 150 semanales en su mayoría todas cuantificables.

Dentro de los principales obstáculos o puntos de mejora se encuentra la necesidad de contar con mayor cantidad de funcionarios para desempeñar esta labor, más cuando se deben analizar todas las muestras, aun cuando no tengan causa judicial y además de asistir periódicamente a testificar como perito en tribunales. Lo anterior sumado a que la actual ley 20.000 que sanciona el tráfico de drogas en Chile, señala que en todo caso se le debe determinar la "pureza" a la incautación, por tal motivo es que recientemente la Corte Suprema ha dejado en libertad a un importante número de traficantes de pequeñas cantidades de cocaína debido a que, por la mínima cantidad de muestra disponible, no se le ha podido determinar el porcentaje de cocaína presente en la misma, ante lo cual la Corte ha determinado que por no tener el dato de la "pureza" no se puede determinar si la droga en cuestión causará daños a quien la consuma

## **Metodología y equipamiento**

Las decomisos recibidos son analizados mediante el uso de reactivos y metodologías más elaboradas, con la finalidad de identificar posibles ilícitos y en algunos casos analizarlos cuantitativamente.

Dependiendo de la naturaleza de la muestra, cantidad y facilidad para identificarla, puede ser analizada usando uno o más métodos distintos. Esto se enmarca en las normativas vigentes de ONU y del grupo de análisis de drogas de Europa SWGDRUG,

quienes establecen como criterio mínimo para informar una muestra como positiva, el uso de técnicas confirmatorias tipo A entre los que destacan los métodos espectroscópicos de MASAS, IR, RMN y RAMAN, en caso de no disponer de estas técnicas se sugiere usar al menos dos técnicas de análisis cuyos principios físico-químicos sean diferentes, catalogadas como tipo B y C, entre las que se encuentran las cromatografías de distinto tipo y las pruebas de color.

Entre los métodos analíticos empleados en el laboratorio de manera rutinaria, destacamos:

- **PRUEBAS DE BAJA COMPLEJIDAD TIPO C**

**PRUEBA DE SCOTT MODIFICADA:** Test de color orientativo y presuntivo frente a la presencia de cocaína, a través de la aparición de un complejo de color azul que se forma al reaccionar el tiocianato de cobalto con el alcaloide. Si la muestra reacciona de inmediato variando al azul indica presencia de cocaína clorhidrato; si la muestra no cambia de color inmediatamente, corresponde a cocaína base. Se confirma al extraer con una porción de cloroformo.

**TEST DE FENOLFTALEÍNA:** La fenolftaleína es un indicador ácido base que en medio acuoso toma el color fucsia en medio básico y medio ácido permanece incoloro. Se utiliza esta prueba para determinar junto al test de Scott el estado de la cocaína (cocaína base o clorhidrato).

**PRUEBA DEL ÁCIDO CLORHÍDRICO CONCENTRADO:** Permite identificar la presencia de carbonatos en la muestra por la formación de CO<sub>2</sub>. Se usa junto a la prueba de Scott para informar la presencia de carbonatos usados como diluyentes en muestras de cocaína.

**TEST DE LUGOL:** Contiene una mezcla de yodo y ioduro que permite reconocer polisacáridos, particularmente almidón, a través de la formación de un complejo azul verdoso. Esta prueba se emplea para determinar la presencia de harinas usadas como diluyentes en muestras de cocaína.

**TEST DE FEHLING A/B:** Es una mezcla de sulfato de cobre, tartrato de sodio y potasio, y se basa en el carácter reductor de los azúcares. Si están presentes en la muestra, se oxidan dando lugar a la reducción del sulfato de cobre II de color azul a óxido de cobre I de color anaranjado. Esta prueba se emplea para determinar la presencia de azúcares usados como diluyente en muestras de cocaína.

**TEST DE FAST BLUE BB:** Análisis para la determinación de cannabinoides en marihuana, como por ejemplo el delta-9 tetrahidrocannabinol (THC). Si se observa color rojo púrpura, entonces es positiva la presencia de cannabinoides, principios activos presentes en la marihuana.

- **PRUEBAS DE MEDIANA COMPLEJIDAD TIPO B**

**CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA (TLC):** Permite la separación de una mezcla de dos o más compuestos por distribución entre dos fases, una estacionaria y otra móvil.

Esta separación se traduce en un menor o mayor desplazamiento en la fase estacionaria.

Este método se emplea para confirmar la presencia de cocaína y adulterantes (fenacetina, cafeína, lidocaína, benzocaína y aminopirina) al comparar las muestras con una serie de estándares. También se emplea para identificación de algunas benzodiazepinas y cannabinoides presentes en muestras de marihuana.

**ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS:** Es una metodología analítica basada en el principio de absorción de diferentes longitudes de onda presentes en un haz de luz que tienen algunas sustancias. La mayoría de los fármacos, como sicotrópicos y benzodiazepinas, tienen un máximo de absorción característico en el espectro ultravioleta de entre los 200 a 400 nm, lo cual permite identificar medicamentos y drogas al compararlos con espectros almacenados en librería.

• **PRUEBAS DE MAYOR COMPLEJIDAD O INSTRUMENTALES**

**CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA (GC/FID):**

La cromatografía GC/FID consiste en una técnica de separación y detección de una muestra, la cual debe ser volátil. Una vez inyectada en el cromatógrafo, la muestra viaja mediante el flujo de un gas inerte, generalmente Helio. Luego la muestra es identificada en el detector de ionización de llama o FID. Este método es usado para confirmar la presencia de cocaína en una muestra y cuantificarla o determinar su pureza al comparar su comportamiento con una serie de estándares de calibración de concentración conocida.

**CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON DETECTOR DE ESPECTROMETRÍA DE MASA (GC/MS): TIPO A**

Al igual que la GC-FID, la cromatografía GC/MS es una técnica de separación y detección de una muestra, la cual también debe ser volátil. La diferencia está en el tipo de detector empleado, que en este caso corresponde al detector de espectrometría de masas, el que entrega el espectro único para cada compuesto (huella digital) al comparar la muestra con los espectros almacenados en su biblioteca. Esta metodología es usada para confirmar la identidad de posibles drogas difíciles de identificar, ya sea por su naturaleza o pequeña cantidad disponible.

**CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICACIA CON DETECTOR ULTRA VIOLETA (HPLC-UV):**

La cromatografía HPLC-UV es empleada para separar, identificar y cuantificar muestras de posibles drogas que tanto volátiles como no volátiles, no pueden ser analizadas por GC-FID y GC-MS. La muestra debe presentar absorción ultravioleta para ser identificada. Este método permite separar dos o más componentes de una muestra, identificarlos y cuantificarlos al compararlos con una serie de estándares. En el caso del laboratorio del ISP, el HPLC-UV se usa para analizar muestras de cocaína y formas farmacéuticas como las benzodiazepinas.

**ESPECTROFOTÓMETRO INFRARROJO CON DETECTOR DE TRANSFORMADA DE FURIER (FTIR) TIPO A:**

Es una técnica espectroscópica similar a la espectroscopía UV-VIS empleada principalmente en análisis de productos farmacéuticos. Se basa en la interacción entre la radiación electromagnética infra roja y las moléculas que

conforman las muestras de posibles drogas o sustancias controladas, resultando en un espectro característico, el cual es comparado con otros almacenados en una biblioteca. Esta metodología es usada además de identificar posibles drogas y medicamentos, para diferenciar claramente los estados de la cocaína, es decir entre cocaína base y cocaína clorhidrato.

### **¿Cómo y por qué se cuantifica una droga?**

Desde que el Instituto de Salud Pública de Chile, a través del Subdepartamento de Sustancias Ilícitas, se ha encargado de analizar las presuntas drogas incautadas en el territorio nacional, ha informado la presencia o ausencia de sustancias ilícitas, empleando diversas metodologías analíticas. En el caso específico de la cocaína, adicionalmente se ha entregado la información relativa a su pureza, puesto que es la droga más comúnmente analizada en el laboratorio, constituyendo aproximadamente el 90% del total de las muestras recibidas.

### **Guía de Pericias Químicas en el Marco de la Ley N°20.000**

Según experiencia al respecto, la información del porcentaje de cocaína es importante a la hora de determinar la cantidad total de droga presente en matrices poco convencionales como plásticos, ropa, papeles, maletas, etc.

#### **• RELACIÓN ENTRE LA PUREZA DE COCAÍNA Y SU PELIGROSIDAD**

Es conocido que las muestras de cocaína son usualmente diluidas con otras sustancias con la finalidad de aumentar su peso y, por ende, su rendimiento económico. Como resultado de este proceso, se obtienen cocaínas con diferentes grados de pureza.

Desde el punto de vista de la adicción, es importante indicar que a medida que el consumo de cocaína se hace crónico, la persona desarrolla una mayor tolerancia a la droga, por lo que cada vez necesitará mayores dosis para lograr el mismo efecto. Esto quiere decir que el adicto consumirá la cantidad de droga que necesite en dosis suficiente y con la periodicidad necesaria para lograr el efecto deseado. En este caso, la probable diferencia en la pureza de diferentes dosis unitarias de cocaína, será compensada con las cantidades y frecuencia con que son ingeridas. Sin embargo, al tratarse de una adicción, el consumidor podría administrarse cantidades aún mayores que las que su organismo podría tolerar, con el riesgo de sufrir una sobredosis con consecuencias fatales.

Es importante considerar, que además de la naturaleza misma de este alcaloide, la peligrosidad de la droga está dada, entre otras, por variables como la toxicidad adicional de adulterantes y/o diluyentes, el estado de salud tanto físico como psíquico del consumidor y vía de administración, la que puede ser intravenosa, oral, nasal, cutánea, etc.

Por estos motivos, el solo dato de la pureza de un decomiso de cocaína no es relevante a la hora de comparar su peligrosidad con otro, puesto que se deben considerar los factores antes mencionados. Por consiguiente, no existe una

concentración o pureza de cocaína que esté permitida o que no esté sujeta a control y sanción por la legislación chilena vigente, considerándose un peligro para la salud pública independiente de su pureza.

#### • CRITERIO ESTABLECIDO PARA CUANTIFICAR COCAÍNA

En relación al criterio establecido para la cuantificación de muestras de cocaína por parte de nuestro Subdepartamento, en el Oficio N° 719 del 28 de mayo de 2009, la dirección del Instituto de Salud Pública representada por la Dra. Ingrid Heitmann, informó acerca de esta disposición interna al Sr. Fiscal Nacional del Ministerio Público, Sr. Sabas Chahuán. Específicamente, en el punto 4 de este oficio se señala:

“El Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), informa que a partir de mayo del año 2009 se han implementado las siguientes acciones:

- a. Análisis cualitativo y cuantitativo, (naturaleza, estado, valoración y presencia de adulterantes), sólo a aquellas muestras provenientes de decomisos cuyo peso neto sea igual o superior a 10 (diez) gramos.
- b. A todas las muestras provenientes de decomisos cuyo peso sea inferior a 10 g (diez gramos), solo se realizará su identificación y su estado, (análisis cualitativo).
- c. Sin embargo, cuando las circunstancias especiales así lo requieran y la información del porcentaje de cocaína sea necesaria para el Ministerio Público, ésta deberá ser solicitada por escrito, en un plazo no mayor a 120 días corridos desde que la incautación llega a esta institución. De este modo, se realizará el análisis cuantitativo y será incluido en el resultado del protocolo de análisis.”

En la práctica, se puede solicitar, y así se ha hecho, la valoración de una muestra de cocaína antes de 120 días corridos desde que es emitido el **informe pericial**, lo que permite un plazo mayor a lo establecido en el punto 4.C.

#### • GENERALIDADES DEL MÉTODO PARA CUANTIFICAR

Las muestras de cocaína son cuantificadas en el laboratorio mediante cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (GC-FID). Se preparan soluciones en metanol de las muestras, previamente pesadas en una balanza analítica, para luego ser inyectadas en el equipo. Su cuantificación se realiza empleando una curva de calibración confeccionada, a partir de un estándar de cocaína de concentración conocida y certificada.

Las áreas de las señales cromatográficas de las muestras de cocaína son traducidas a porcentaje de pureza mediante un software de cálculo validado que relaciona el área cromatográfica con la cantidad de muestra pesada y la curva de calibración empleada.

**CÓMO SE INFORMA:** El resultado de la cuantificación de cocaína en las muestras es informada como porcentaje, es decir, miligramos de cocaína por cada 100 miligramos de droga.

**LÍMITES DE DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN PARA COCAINA:** El límite de detección para la cocaína para el método empleado es la concentración más baja que se puede

detectar con adecuada precisión, y cuando nos referimos a límite de cuantificación, hablamos de la concentración mínima de esta droga que puede determinarse con precisión aceptable (repetibilidad) y exactitud, bajo las condiciones establecidas en el análisis.

Tanto los límites de cuantificación y de detección son establecidos para cada método y analito. En nuestro caso se han determinado para cuantificar cocaína por el método de cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (GC-FID) alcanzando niveles menores al 1%p/p o bien 1 miligramo de cocaína base cada 100 miligramos de muestra

**CONCEPTO DE TRAZAS Y SU SIGNIFICADO:** En algunas oportunidades, la cuantificación de una muestra de cocaína es informada como “la muestra contiene trazas”. Lo anterior se refiere a que la muestra efectivamente contiene cocaína al dar una señal cromatográfica por sobre el límite de detección, pero su concentración está por debajo del límite de cuantificación del método empleado (2%p/p), por lo que se puede asegurar la presencia de cocaína, pero no determinar su concentración con una exactitud adecuada según las recomendaciones vigentes de Naciones Unidas en Referencia ST/NAR/37.

En el caso de nuestro laboratorio, hemos establecido que para la cuantificación de cocaína mediante el uso de curvas de calibración en el GC-FID, informamos “la muestra contiene trazas” cuando el porcentaje de cocaína en la droga es inferior a un 2%.

Con el fin de aumentar su peso, volumen o asemejar alguna de las propiedades farmacológicas, la cocaína puede ser mezclada con otras sustancias. En general se utilizan dos tipos:

- **ADULTERANTES**

Corresponden a sustancias que buscan simular los efectos farmacológicos específicos de la cocaína, para imitar uno o más de sus efectos, ya sea como anestésico local o estimulante del sistema nervioso central, SNC, además de potenciar los efectos tóxicos de la cocaína.

Entre los principales adulterantes encontrados e informados en nuestro laboratorio, están la cafeína como estimulante del SNC, analgésicos antiinflamatorios como el paracetamol, fenacetina y aminopirina (prohibidas en Chile desde la década del 80) y anestésicos locales tales como lidocaína, benzocaína, los que al igual que la cocaína producen anestesia en cualquier tejido o membrana con que se pongan en contacto.

En el caso de la Fenacetina, la Resolución 1.097 del 07 de febrero de 1984 prohíbe su uso por su reconocida toxicidad a nivel hepático y renal (Resolución 1.097/1.984, Ministerio de Salud). La misma situación ocurre para el caso de la Aminopirina, retirada también del mercado en la década del ochenta.

Desde hace un par de años, se ha reportado también la presencia de Levamisol en incautaciones de cocaína provenientes de Colombia. Este antiparasitario veterinario de uso común tanto en Chile como el extranjero se ha empleado con la finalidad de

potenciar los efectos estimulantes de la cocaína. Sin embargo en el ser humano, el uso de Levamisol afecta la función de la médula ósea, generando un cuadro denominado agranulocitosis, que corresponde a una disminución o incluso desaparición total de los glóbulos blancos de la sangre, necesarios para combatir las infecciones. La agranulocitosis es una afección grave que requiere hospitalización para su tratamiento. Recientemente en Estados Unidos se ha relacionado con esta sustancia la muerte de al menos tres personas y la enfermedad de otras 100.

• **DILUYENTES**

Son sustancias que carecen de acción farmacológica conocida, pero que se parecen al polvo de cocaína en su aspecto, color y textura. Los encontramos en más del 50% de las muestras analizadas, siendo los principales: carbonatos, azúcares, yeso y almidón (harinas).

Es importante consignar que los adulterantes también deben cumplir con las características del diluyente en relación con parecerse al polvo o pasta de cocaína, o por lo menos no alterar significativamente su aspecto, color y textura.

**Equipamiento utilizado para análisis de drogas:**

En el caso de Chile se aplican técnicas de los tres tipos anteriormente mencionados, en la siguiente tabla se muestran los equipos y/o técnicas analíticas según su clasificación por la ONU y SWGDRUG, empleados por la Sección análisis de drogas en Chile para el análisis de cocaína base, fumable o PBC

<b>TIPO A Test Confirmatorios</b>	<b>TIPO B test de separación y confirmación con estándares</b>	<b>TIPO C Test de cribado o tamizaje</b>
CROMATÓGRAFO GASEOSO CON DETECTOR DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS	CROMATÓGRAFO GASEOSO CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE LLAMA GC/FID	PRUEBA DE SCOTT MODIFICADA
ESPECTROFOTÓMETRO INFRARROJO FTIR Y ATR	CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA INSTRUMENTAL HPTLC CON SEMBRADOR AUTOMÁTICO Y FOTODENSITOMETRO	Pruebas de coloración para diluyentes (LUGOL, FEHLING, FENOLFTALEINA)
	CROMATOGRAFO LÍQUIDO HPLC UV DAD	
	Cromatografía en placa delgada TLC	
	Medidor de punto de fusión capilar	

## Resultados

De la totalidad de las muestras informadas entre los años 2009-2014 se seleccionaron todas aquellas que fueron informadas como cocaína base con porcentaje de concentración la siguiente tabla da cuenta del total de muestras cuantificadas para cocaína base, la concentración y los principales adulterantes encontrados de 2009-2014

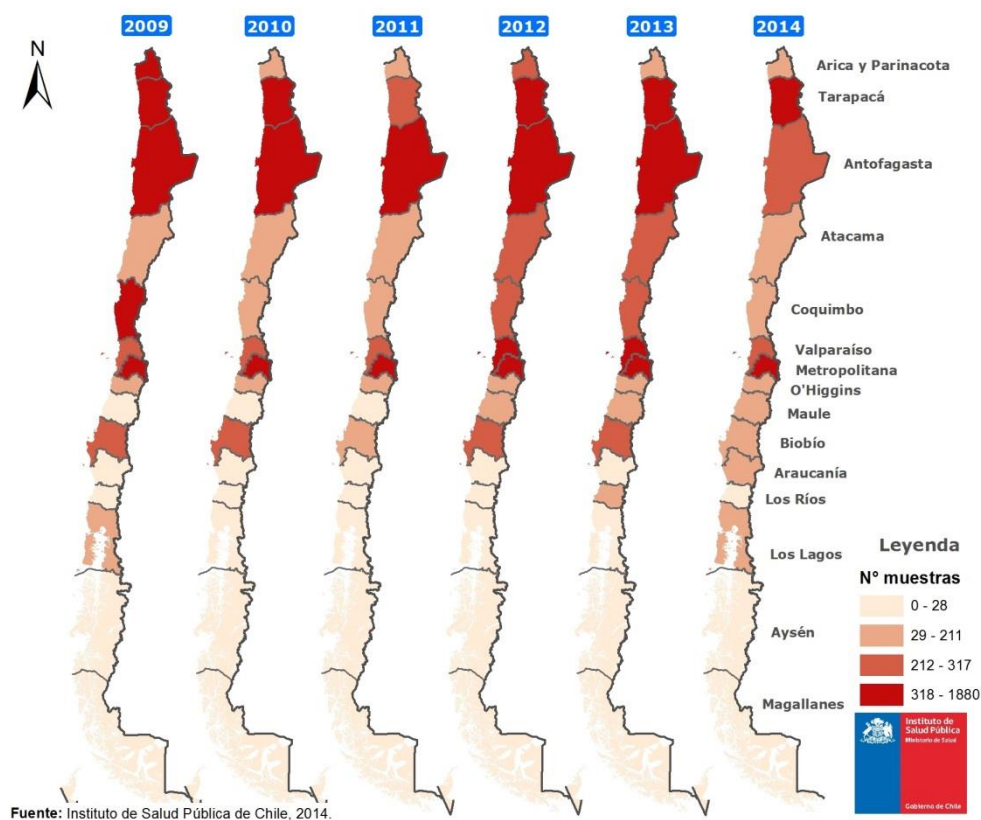
Parámetro	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Muestras Cuantificadas	<b>5174</b>	<b>4081</b>	<b>3507</b>	<b>4515</b>	<b>4821</b>	<b>3077</b>
Promedio nacional concentración Cocaína base	29.4%	31.7%	34.5%	34.6%	35.2%	45.8%
Desvío Estándar	7.9	12.2	13.3	10.2	9.4	17.5
Coefficiente de Variación	26.9%	38.6%	38.6%	29.3%	26.7%	38.1%
Máxima concentración	96%	98%	95%	99%	98%	99%
Mínima concentración	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Muestras con Carbonatos	1702 33%	283 6.9%	648 18.5%	782 17.3%	606 12.6%	334 10.9%
Muestras con Cafeína	170 3.3%	517 12.7%	169 4.8%	262 5.8%	159 3.3%	74 2.4%
Muestras con Fenacetina	363 7%	283 6.9%	207 5.9%	183 4.1%	68 1.4%	80 2.6%
Muestras con Aminopirina	10 0.2%	3 0.1%	3 0.1%	6 0.1%	3 0.06%	1 0.03%
Muestras con Levamisol	0	1 0.02%	0	3 0.07%	0	2 0.06%
Muestras con Procaína	32 0.6%	7 0.2%	12 0.3%	0	1 0.02%	0
Muestras con Lidocaína	40 0.8%	14 0.3%	19 0.5%	15 0.3%	6 0.12%	3 0.1%

Respeto de la procedencia de las muestras la siguiente figura exhibe y la cantidad de muestras recibidas por región del país de los años 2009-2014, donde se observa que la mayor cantidad de las incautaciones de PBC se realizan en el norte de Chile, donde es la puerta d entrada de esta droga al país, para posteriormente ser comercializada



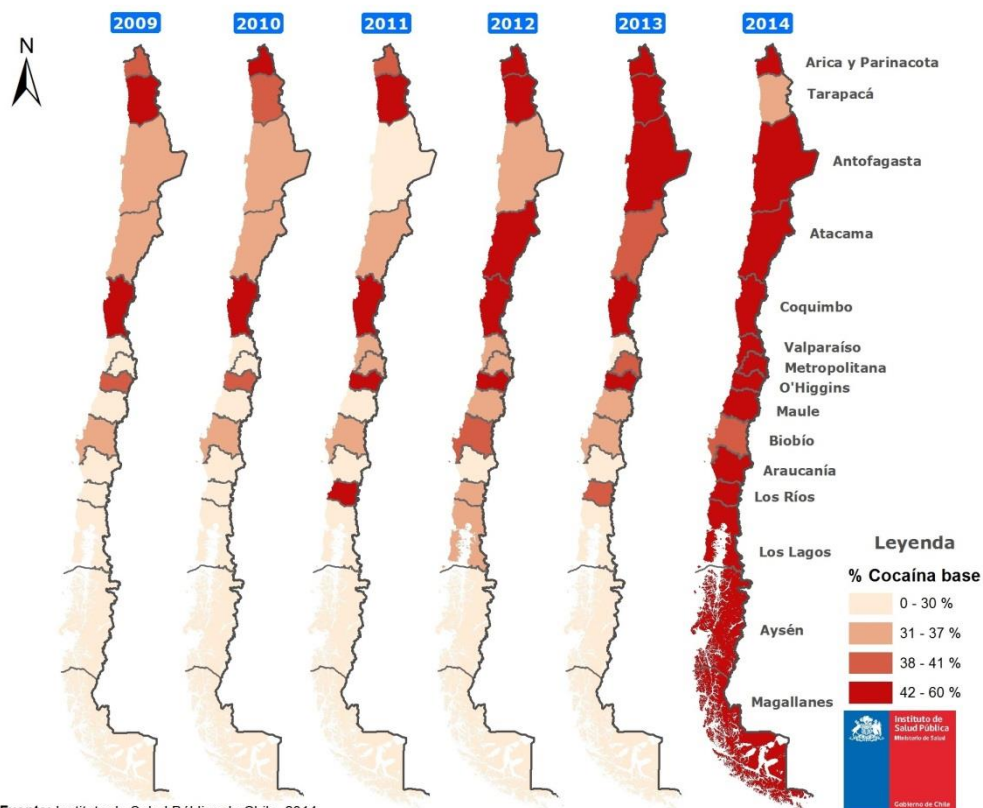
con mayor frecuencia en la Región Metropolitana, por el contrario a medida que nos alejamos hacia el sur el número de incautaciones disminuye notoriamente

Número de muestras de Cocaína Base según región de procedencia.  
Instituto de Salud Pública de Chile



A su vez la siguiente figura muestra la distribución del porcentaje de concentración de la cocaína base por regiones en Chile desde el 2009-2014, donde al igual que el caso anterior la mayor concentración de la cocaína se encuentra en la zona norte del país, sin embargo en 2014 se encontraron algunas incautaciones en la zona sur que sobrepasan el promedio nacional, lo anterior sumado a que en 2014 la concentración promedio de los decomisos aumento en poco más de 10 puntos porcentuales respecto de 2013.

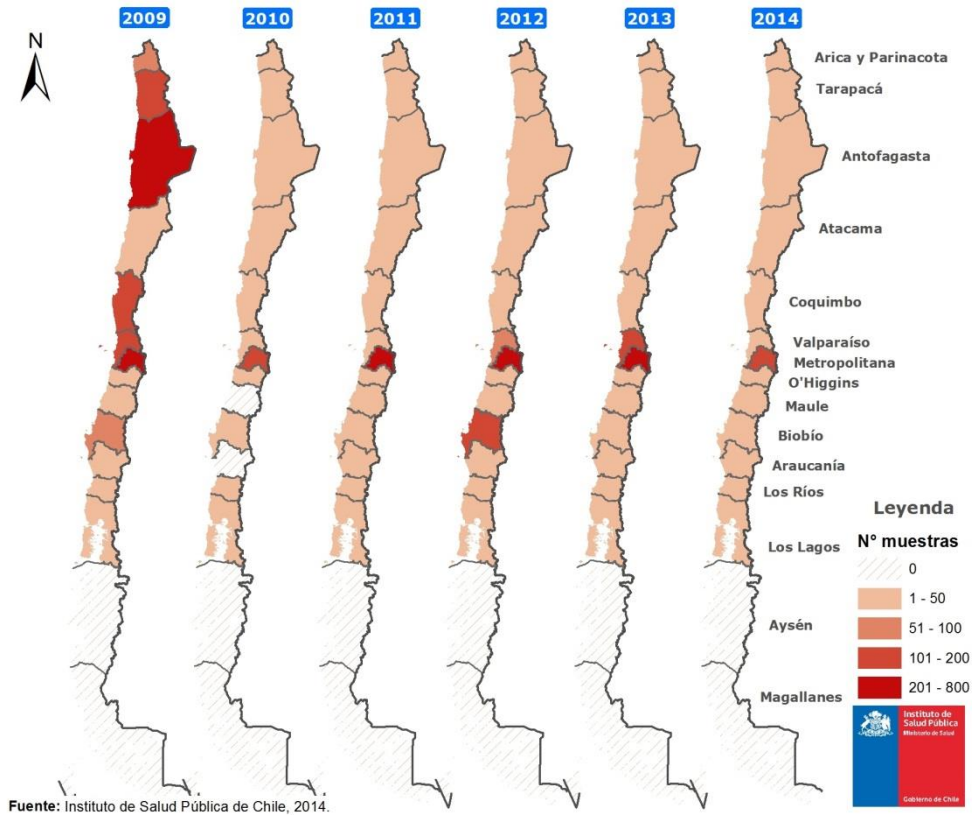
Porcentaje de Cocaína Base según región de procedencia de la muestra.  
Instituto de Salud Pública de Chile



Fuente: Instituto de Salud Pública de Chile, 2014.

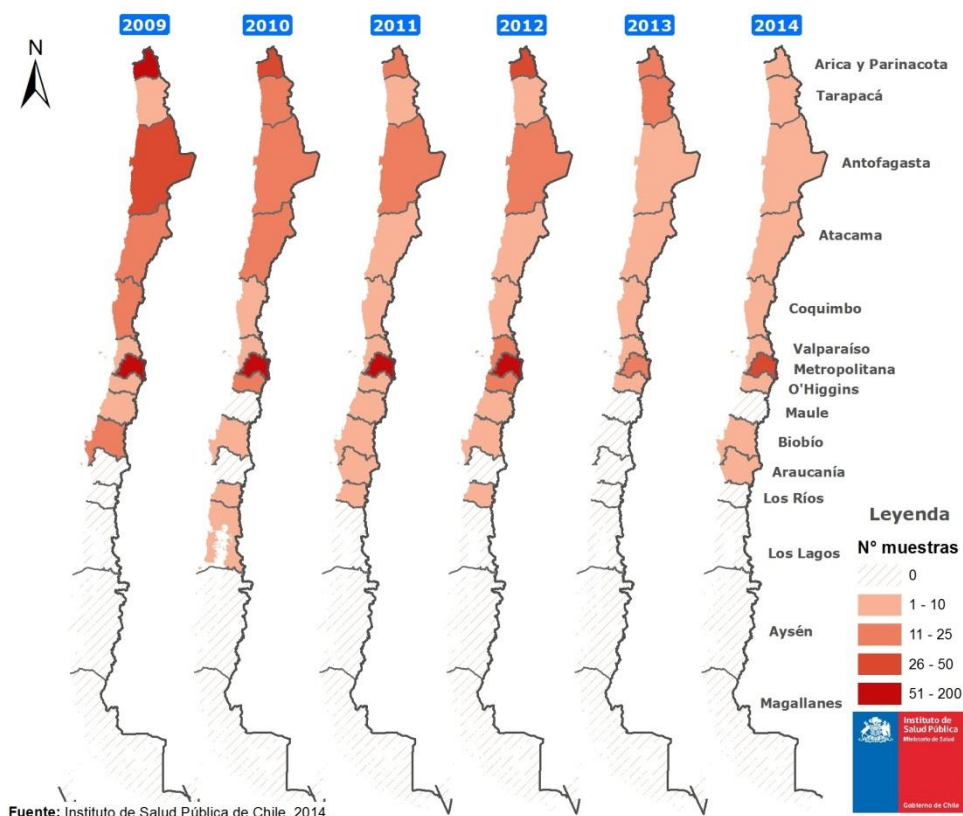
En términos de la dilución de las muestras la figura muestra la distribución la dilución de los decomisos con carbonatos, siendo esta sustancia la más utilizada en Chile para aumentar el peso de la cocaína base, la mayor frecuencia del uso de carbonatos en los últimos se observa en la Región Metropolitana, lo que da cuenta de que la cocaína base es alterada en el centro del país previo a su comercialización y ya no está llegando con esta sustancia desde el norte del país.

Número de muestras con presencia de Carbonatos según región de procedencia.  
 Instituto de Salud Pública de Chile



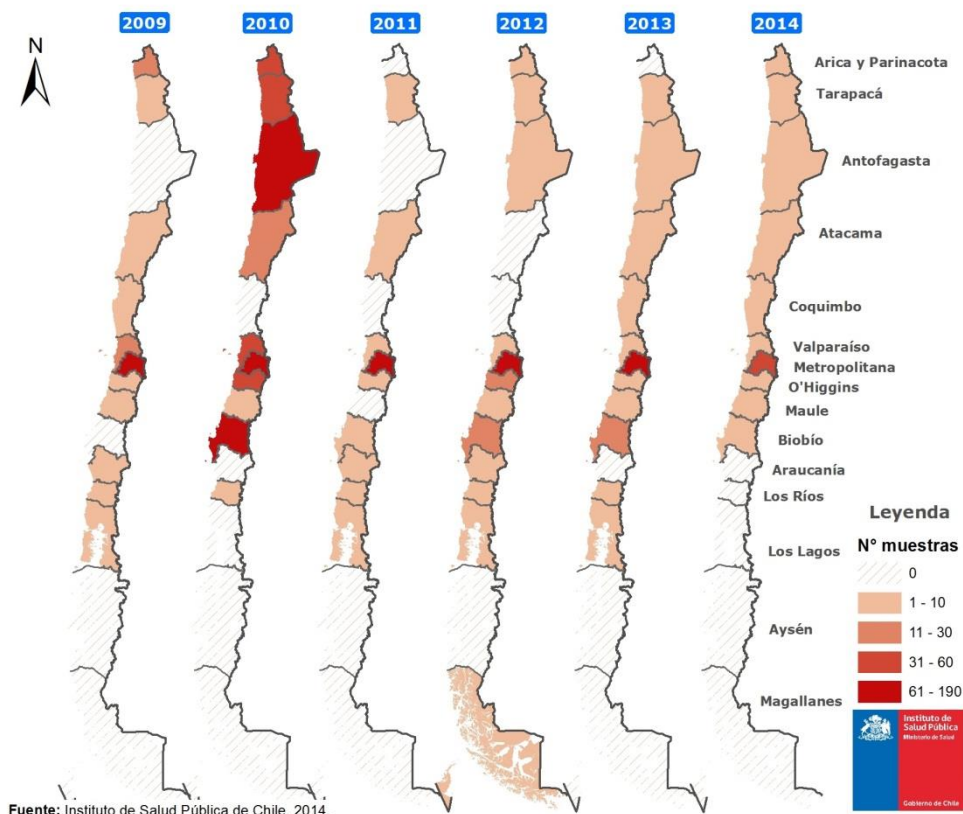
En términos de la adulteración de la cocaína base, los principales componentes empleados son la cafeína y fenacetina la siguiente figura muestra la distribución de la fenacetina en las incautaciones desde 2009-2014 en las distintas regiones del país, se observa una marcada disminución en las apariciones de este adulterante, lo que va relacionado al aumento de la concentración de la cocaína base en 2014.

Número de muestras con presencia de Fenacetina según región de procedencia.  
Instituto de Salud Pública de Chile



En el caso de la cafeína se evidencia una disminución de este adulterante en las demás regiones del país, sin embargo, en la Región Metropolitana se observa un aumento de las apariciones, lo que puede ser explicado porque esta sustancia puede ser adquirida sin mayor tramitación por cualquier persona, lo que la convierte en la sustancia de elección como adulterante en Santiago de Chile por su fácil acceso y su efecto estimulante.

Número de muestras con presencia de Cafeína según región de procedencia.  
Instituto de Salud Pública de Chile



## Modalidad de difusión de la información

Para el Instituto de Salud Pública de Chile, como Centro Nacional de Referencia la difusión de sus estudios es fundamental, ya sea mediante la página web institucional ([www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)) o en la publicación de artículos en revistas científicas nacionales e internacionales, donde se dan a conocer los hallazgos y las metodologías analíticas empleadas en los peritajes de drogas, además estos informes sirven de insumo para otros ministerios para tomar medidas en lo referente a las drogas de abuso en Chile.

## La evidencia para las políticas públicas

Mediante el envío de informes al Ministerio de Salud y del Interior y seguridad Pública, el ISP entrega datos acerca de los análisis de las incautaciones, envía antecedentes respecto de la composición de las drogas de abuso y da alerta respecto de las nuevas drogas de abuso que aparecen en nuestro país para que sean incluidas en los listados de la actual ley de drogas de nuestro país, lo anterior con el fin de velar por la salud de la población.

## Capítulo 6: PARAGUAY

### FICHA TECNICA

#### Grupo Técnico

- Fanny Barboza Casco, Dra. Bioquímica - Coordinadora del Grupo Técnico - Directora de la Dirección Forense Especializada (Senad)
- Rossana Benítez, Lic. Química – Laboratorio Forense Especializada (Senad)
- Laura Arévalos, Lic. Química – Laboratorio Forense Especializada (Senad)
- Natalia Pedernera, Dra. Bioquímica - Laboratorio Forense Especializada (Senad)
- Richard Méndez, Bioquímico - Laboratorio Forense Especializada (Senad)
- Ricardo Galeano, Lic. Químico – Laboratorio Forense Especializada (Senad)
- Lourdes Sánchez, Bioquímica - Laboratorio Forense Especializada (Senad)

**Consultor:** Adán Duarte,

#### RESUMEN

Con el objetivo de conocer las características química de la Cocaína Fumable, se llevó a cabo este estudio observacional, descriptivo, de corte transversal retrospectivo.

Entran en estudio todas las muestras analizadas en el laboratorio de la Secretaría Nacional Antidrogas (Senad), provenientes de decomisos correspondientes a toda la República del Paraguay realizadas por la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD) y por la Policía Nacional, y que resultaron **positivos** a cocaína, en el periodo correspondiente a los años 2009 al 2014.

La recolección de datos fue tomada de los archivos de la Dirección Forense Especializada (libros de actas, informes periciales, base de datos Access), mediante la aplicación de una tabla Excel.

Los datos permitieron visualizar un número alto de muestras sin especificar si eran cocaína en forma de base o clorhidrato. Se determinaron dichas muestras prácticamente todas las correspondientes a los años 2011 y 2012. Para determinar la forma en la cual está presente la cocaína se realizaron algunas Pruebas de Identificación Preliminar

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

Con los datos obtenidos se observa que de 3.175 muestras analizadas el 56% corresponde a cocaína fumable (base), y el 44% restante corresponde a cocaína clorhidrato.

Se observa además que 1.167 muestras presentan algún tipo de adulterantes. Las 2008 muestras restantes en que no aparecen adulterantes no significan



necesariamente que no estén presentes, sino que no han podido ser determinadas, por falta de estándares de referencia e instrumentales para el efecto.

En la modalidad de micro tráfico se observa que la cocaína fumable representa el 75% de las muestras analizadas. Esta clasificación entre micro tráfico y macro tráfico se realiza en base a la presentación de la evidencia, las correspondientes a micro tráfico se presentan generalmente fraccionadas en forma de “moñitos” (pequeñas porciones envueltas en bolsitas), preparadas para su venta al menudeo. Y las correspondientes a macro tráfico se presentan en panes o “ladrillos” envueltos en cinta de embalaje.

Palabras clave: cocaína base, adulterantes, micro tráfico.

## INTRODUCCION

Dentro del marco del **Proyecto sobre Cocaínas Fumables**, de la **Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD) de la Organización de Estados Americanos (OEA)**, se desea implementar un **delineamiento sistematizado de la información** sobre la caracterización química de las sustancias conocidas como **COCAÍNA FUMABLE**, en la que participarán los países Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

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 cada país.

Si bien el Paraguay es considerado como país de tránsito de la cocaína, se hace necesario también reconocer las características de las sustancias que circulan en las calles destinadas al consumo de jóvenes. La cocaína desde el punto de vista químico es la benzoilecgonina, la ecgonina es una base amino alcohólica íntimamente relacionada con la amopina el amino alcohol de la atropina. La cocaína así es un éster del ácido benzoico y una base que contiene nitrógeno. Se presenta como polvo cristalino, blanco, de olor aromático. El alcaloide base se disuelve bien en los disolventes orgánicos y el clorhidrato en agua.

## MARCO TEÓRICO

Se ha notado que en los últimos años ha ido en aumento el consumo de **Pasta Base de Cocaína (PBC)**, conocida comúnmente como **crack** ó **chespi**. Químicamente se la define como **Cocaína Fumable** ya que ésta consiste en alcaloides extraídos de la hoja de coca los cuales tienen un muy bajo punto de fusión, lo que le permite ser volatilizada fácilmente con la utilización de calor.<sup>[1]</sup>

Dentro de los procesos de extracción de la **Pasta Base de Cocaína (PBC)** se sigue generalmente procedimientos rudimentarios en la que a veces hasta el mismo consumidor puede realizarlo. Se considera un producto intermedio en la fabricación de Clorhidrato de Cocaína a partir de hojas de coca.<sup>[1]</sup>

Por otro lado además de las impurezas de origen (contaminación con productos derivados del petróleo, carbonatos, etc.), se le adultera con harina de trigo, polvo de ladrillo y azúcar morena, procedimiento realizado por los pequeños traficantes para hacerla rendir y obtener mayores ganancias.<sup>[1]</sup> Además a nivel regional se ha detectado la presencia de diversos adulterantes Aquellos que se agregan para compensar la potencia perdida en las adulteraciones éstos pueden ser estimulantes (anfetaminas, cafeína u otros agentes simpaticomiméticos), y congelantes (LIDOCAÍNA, PROCAÍNA y BENZOCAÍNA), con el fin de imitar el efecto anestésico local de la cocaína. Por otra parte, en los últimos años se ha detectado la presencia de LEVAMISOL, antihelmíntico de uso veterinario, como adulterante de muestras de clorhidrato de cocaína incautadas en EEUU, Canadá y Europa. Dichas adulteraciones se realizan en general en el lugar de elaboración de la droga (laboratorios clandestinos sudamericanos), y han ocasionado cuadros de agranulocitosis con complicaciones infecciosas graves.<sup>[2]</sup>

Puede notarse en base a este estudio realizado que a nivel nacional la utilización de otros tipos de adulterantes ha ido en aumento; entre éstos se encuentran el PARACETAMOL, LIDOCAÍNA, CAFEÍNA, FENACETINA, LEVAMISOL; éste último como adulterante específicamente de la COCAÍNA CLORHIDRATO siempre a nivel nacional. Éstas sustancias mencionadas como adulterantes no están contempladas como controladas por la **Ley 1340/88** (QUE REPRIME EL TRÁFICO DE ESTUPEFACIENTES Y DROGAS PELIGROSAS Y OTROS DELITOS AFINES Y ESTABLECE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE FARMACODEPENDIENTES).<sup>[3]</sup>

Dentro de la Dirección Forense Especializada (SENAD- PY) se realizan las determinaciones cualitativas y cuantitativas de la COCAÍNA CLORHIDRATO (encontrándose porcentajes muy altos inclusive por encima de 90 %), mientras que la COCAÍNA BASE se encuentra en promedio entre los 30 y 40 %. Los adulterantes se determinan en forma cualitativa.

## JUSTIFICACIÓN

Durante la primera reunión del **Proyecto de Cocaínas Fumables** en Sao Paulo- Brasil, con la participación de funcionarios, investigadores y referentes del tema de cada país (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), en la cual, a partir del estado del conocimiento alcanzado sobre esta problemática, se definieron líneas de trabajo a futuro. En relación al tema de caracterización química de las cocaínas fumables, la situación indica que todos los países tienen laboratorios y procedimientos para el desarrollo de la misma como parte de los protocolos establecidos en relación a los decomisos, pero **no hay sistematización y marco analítico de seguimiento** que permita incorporarlos en el enfoque descriptivo epidemiológico.



## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Desarrollar un compendio de la información obtenida entre los Años 2009 al 2014 sobre la caracterización química de Cocaína Fumable

### Objetivos Específicos

- Evaluar la cantidad de muestras, diferenciadas en cocaína base como cocaína clorhidrato, analizadas anualmente entre los Años 2009 al 2014.
- Determinar el/los tipo/s de adulterante/s (sustancia de corte) utilizado/s en las muestras evaluadas.
- Clasificar las muestras incautadas de micro tráfico y macro tráfico.
- Desarrollar un compendio informático estadístico con los datos extraídos

## MATERIAL Y MÉTODO

**1. Diseño de estudio:** Observacional descriptivo de corte transversal retrospectivo

**2. Población de estudio:**

- **Población enfocada:** Muestras de cocaína fumable analizadas entre los Años 2009 al 2014
- **Población accesible:** Libros de Registro, Actas periciales, Base de datos Access; comprendido entre los Años 2009 al 2014.

**3. Diseño de la muestra: Diseño no probabilístico;** donde las unidades se escogen utilizando métodos en los que no interviene el azar, de modo que no es posible estimar la probabilidad de que cada elemento haya sido incluido en la muestra y no todos los elementos tiene la posibilidad de ser incluidos. Con una técnica de **Muestreo consecutivo (desde el Año 2009 al 2014)**

**Objetivo de la muestra:** Representar a la población de muestras clasificadas como Cocaína Fumable por año de estudio comprendido entre los Años 2009 al 2014 analizadas en la Dirección Forense Especializada.

Producir estimaciones del porcentaje de muestras analizadas como Cocaína Fumable con alto nivel de confianza (95 %) y bajo margen de error, al menor costo posible. Los datos se cargaron en una planilla Excel cuyos datos de contenido se detalla en ANEXO.

Las muestras de COCAÍNA fueron analizadas por CROMATOGRAFÍA GASEOSA con detección FID, utilizando como estándar interno DOCOSANO y como solvente una mezcla 1:1 de Metanol – Cloroformo. El estándar utilizado para las determinaciones es un ESTANDAR SECUNDARIO. Los adulterantes.<sup>[4]</sup> (PARACETAMOL, CAFEÍNA, LEVAMISOL, etc.), fueron identificados por CROMATOGRAFÍA GASEOSA con detección FID, según su tiempo retención utilizando estándares SECUNDARIOS, y confirmados de forma cualitativa por CROMATOGRAFÍA GASEOSA con detección

MASA. La diferenciación de la forma de la COCAÍNA (base o clorhidrato) se determinó mediante un análisis de pH de la misma.

Para el análisis estadístico se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, por su sigla en inglés). Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

## RESULTADOS

### Determinación de la forma de la cocaína

Con los análisis preliminares para cada una de las muestras se establece 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.

**Tabla 6.1: Determinación de la forma de la cocaína**

	Prueba de Scott	pH	Prueba de Cloruros	Nº de Muestras	%
Cocaína Base	<b>Todas positivo</b>	<b>Todas básico</b>	<b>Todas negativo</b>	<b>1.766</b>	<b>56</b>
Cocaína Clorhidrato	<b>Todas positivo</b>	<b>Todas ácido</b>	<b>Todas positivo</b>	<b>1.409</b>	<b>44</b>
<b>TOTAL</b>				<b>3.175</b>	<b>100</b>

De acuerdo con estos análisis iniciales de las 3.175 muestras estudiadas 1.766 presentaron pH básico y dieron negativa la prueba de cloruro, clasificándola como Cocaína Base y 1.409 presentaron pH ácido y dieron positiva la prueba de cloruros clasificándola como Cocaína Clorhidrato

### Análisis Descriptivo de las Muestras analizadas

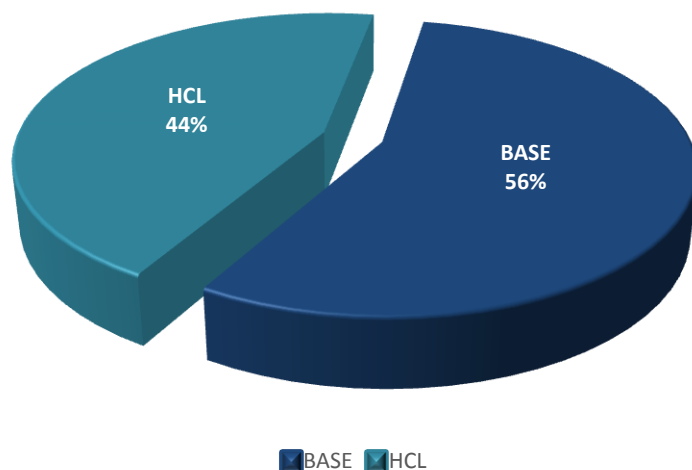
**Tabla 6.2: Distribución de muestras analizadas por forma de cocaína**

		Cocaína HCL		Total
		No	Si	
Cocaína Base	No	0	1.409	<b>1.409</b>
	Si	1.766	0	<b>1.766</b>
Total		<b>1.766</b>	<b>1.409</b>	<b>3.175</b>

La Tabla 6.2 presenta la distribución de la forma de Cocaína incautada entre los años 2009 y 2014. En ella se observa un total de 3175 muestras de las cuales 1766 (56%) corresponde a Cocaína Base y el resto a Cocaína HCL. Esto puede verse reflejado en el Gráfico 6.1, donde puede notarse que en seis (6) años (2009 al 2014) del total de

muestras analizadas la **COCAÍNA FUMABLE** ha sido la de mayor cantidad, esto es nivel nacional donde se ha tenido en cuenta los diecisiete (17) departamentos y la totalidad de casos con COCAÍNA comprendido entre esos años; esto es:

**Gráfico 6.1: Distribución porcentual de la forma de Cocaína analizada entre los años 2009 al 2014**

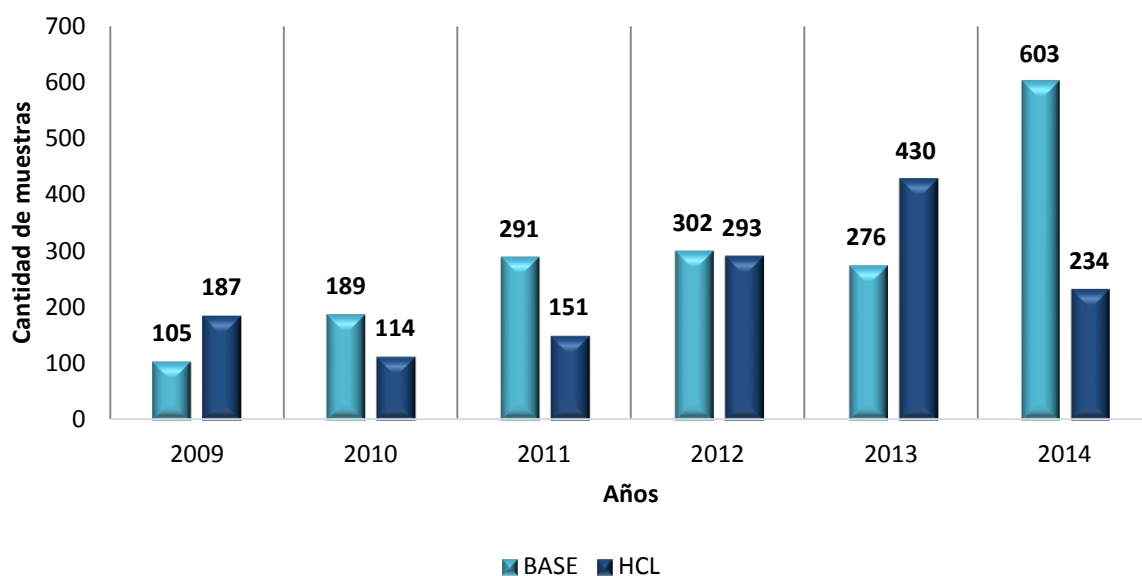


**Tabla 6.3: Distribución de las muestras analizadas por año**

Muestras			AÑO						Total
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Base	N		105	189	291	302	276	603	1766
	%		5,9%	10,7%	16,5%	17,1%	15,6%	34,1%	100,0%
HCL	N		187	114	151	293	430	234	1409
	%		13,3%	8,1%	10,7%	20,8%	30,5%	16,6%	100,0%
Total	N		292	303	442	595	706	837	3175
	%		9,2%	9,5%	13,9%	18,7%	22,2%	26,4%	100,0%

La Tabla 6.3 presenta la distribución de la forma de cocaína analizada para cada año. En ella se observa que la cantidad de muestras analizadas va en aumento a través de los años.

Gráfico 6.2: Forma de cocaína por año



En la Tabla 6.4 se observa que en cada año, salvo en el 2009 y 2013, hay una diferencia considerable entre el porcentaje de Cocaína Base y Cocaína HCL.

Tabla 6.4: Forma de cocaína analizada por año

			AÑO						Total
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Forma de cocaína	Base	N	105	189	291	302	276	603	1766
		%	36,0%	62,4%	65,8%	50,8%	39,1%	72,0%	55,6%
	HCL	N	187	114	151	293	430	234	1409
		%	64,0%	37,6%	34,2%	49,2%	60,9%	28,0%	44,4%
Total		N	292	303	442	595	706	837	3175
		%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

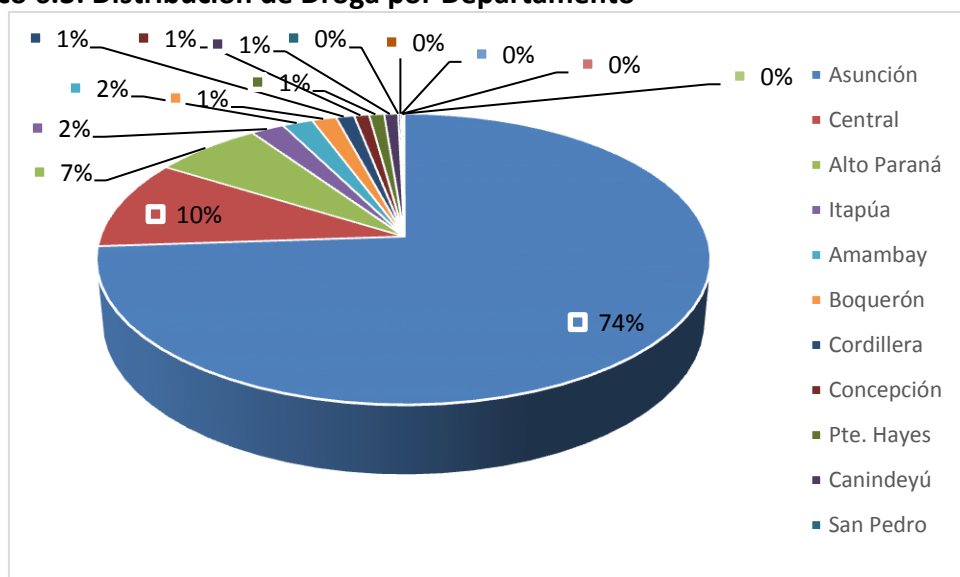
Tabla 6.5: Cantidad de droga analizada por departamentos

Departamentos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Asunción	2347	73,9	73,9	73,9
Central	316	10,0	10,0	83,9
Alto Paraná	209	6,6	6,6	90,5
Itapúa	65	2,0	2,0	92,5
Amambay	59	1,9	1,9	94,4
Boquerón	47	1,5	1,5	95,8
Cordillera	35	1,1	1,1	96,9
Concepción	29	0,9	0,9	97,9
Pte. Hayes	29	0,9	0,9	98,8

Canindeyú	27	0,9	0,9	99,6
San Pedro	5	0,2	0,2	99,8
Caaguazú	4	0,1	0,1	99,9
Guairá	1			99,9
Misiones	1			100,0
Ñeembucu	1			100,0
<b>Total</b>	<b>3175</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

En la Tabla 6.5 se observa que los principales departamentos donde se registran la mayor cantidad de muestras son: ASUNCIÓN (73.9%), CENTRAL (10%), y ALTO PARANÁ (6.6%). Además, se observa que el 90.5% de las muestras provienen de estos departamentos.

**Gráfico 6.3: Distribución de Droga por Departamento**



A continuación se realiza el análisis por Departamento de acuerdo a la forma que se encuentra el alcaloide, se aprecia como para la mayoría de los departamentos predomina la forma básica de la cocaína, a excepción de Canindeyú donde el 74% están en forma de sal de clorhidrato

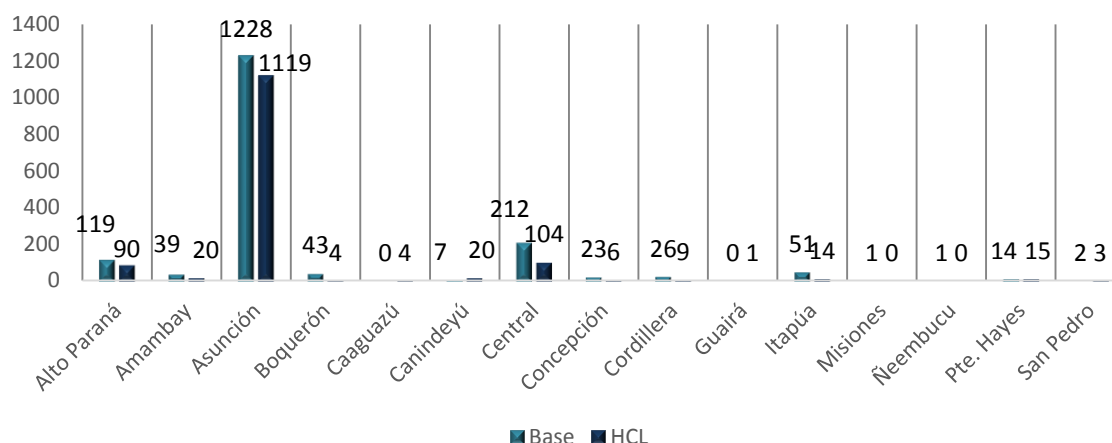
**Tabla 6.6: Forma de la cocaína por departamento**

Departamento		Tipo de droga		Total
		Base	HCL	
Alto Paraná	n	119	90	209
	%	56,9%	43,1%	100,0%
Amambay	n	39	20	59
	%	66,1%	33,9%	100,0%
Asunción	n	1228	1119	2347
	%	52,3%	47,7%	100,0%
Boquerón	n	43	4	47
	%	91,5%	8,5%	100,0%

Caaguazú	n	0	4	4
	%	0,0%	100,0%	100,0%
Canindeyú	n	7	20	27
	%	25,9%	74,1%	100,0%
Central	n	212	104	316
	%	67,1%	32,9%	100,0%
Concepción	n	23	6	29
	%	79,3%	20,7%	100,0%
Cordillera	n	26	9	35
	%	74,3%	25,7%	100,0%
Guairá	n	0	1	1
	%	0,0%	100,0%	100,0%
Itapúa	n	51	14	65
	%	78,5%	21,5%	100,0%
Misiones	n	1	0	1
	%	100,0%	0,0%	100,0%
Ñeembucú	n	1	0	1
	%	100,0%	0,0%	100,0%
Pte. Hayes	n	14	15	29
	%	48,3%	51,7%	100,0%
San Pedro	n	2	3	5
	%	40,0%	60,0%	100,0%
Total	N	1766	1409	3175
	%	55,6%	44,4%	100,0%

En la Tabla 6.6 podemos ver que en casi todos los departamentos la Cocaína Base supera claramente a la Cocaína HCL; esto se nota al observar los departamentos de ALTO PARANA, AMAMBAY y ASUNCION. Esto queda evidenciado en el Gráfico 4; donde puede notarse que en la ciudad de ASUNCIÓN, y el departamento CENTRAL comprendido por varias ciudades (LUQUE, LAMBARÉ, ÑEMBY, SAN LORENZO, FERNANDO DE LA MORA, CAPIATÁ, J.A. SALDÍVAR, etc.), el número de muestra es ampliamente mayor aún con todas las muestras juntas del departamento CENTRAL, además es importante resaltar que el tipo de COCAÍNA en mayor cantidad a nivel nacional es la COCAÍNA BASE (FUMABLE).

**Gráfico 6.4: Forma de cocaína por departamento**



### Determinación de adulterantes

La determinación se realizó por cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID) y confirmadas por cromatografía de gases con detector selectivo de masas (GC-MS). En las muestras estudiadas se detectó la presencia de seis adulterantes principales (Cafeína, Lidocaína, Benzocaína, Fenacetina, Levamisol, Paracetamol).

El adulterante más usado en Paraguay es la Fenacetina seguido por Lidocaína y Cafeína.

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

A continuación se analiza el número de adulterantes presente en cada muestra observándose que 2008 muestras (63%) no se detectó la presencia de adulterantes, mientras que 937 muestras (30%) contiene un adulterante y 191 muestras (6%) presentan dos agentes adulterantes.

**Tabla 6.7: Cantidad de Adulterantes**

Cantidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	2008	63,2	63,2	63,2
1	937	29,5	29,5	92,8
2	191	6,0	6,0	98,8
3	38	1,2	1,2	100,0
4	1	,0	,0	100,0
Total	3175	100,0	100,0	

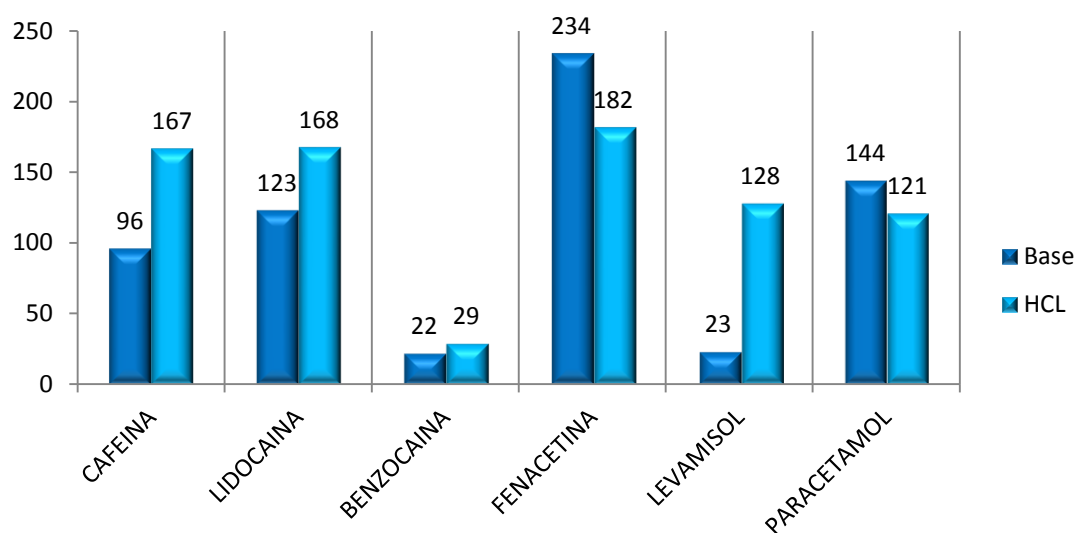
En la tabla 6.7 se observa la cantidad de adulterantes que se encuentran en las muestras analizadas. Se observa que casi el 37% de las muestras tiene al menos un adulterante.

**Tabla 6.8: Adulterantes presentes según forma de cocaína**

Forma de cocaína	CAFEINA		LIDOCAINA		BENZOCAINA		FENACETINA		LEVAMISOL		PARACETAMOL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Base</b>	96	37%	123	42%	22	43%	234	56%	23	15%	144	54%
<b>HCL</b>	167	63%	168	58%	29	57%	182	44%	128	85%	121	46%
<b>Total</b>	263	100%	291	100%	51	100%	416	100%	151	100%	265	100%

En la Tabla 6.8 se observa que para las muestras con Cafeína, el 63% resulta ser HCL; para las muestras con Lidocaína, 58% corresponde a HCL; en las muestras con Benzocaina encontramos 57% de HCL; las que tienen Fenacetina, el 56% es Cocaína Base; en las muestras con Levamisol, el 85% es HCL y en las muestras con Paracetamol, el 54% resulta ser Cocaína Base.

**Aparición de Adulterantes según Forma de Cocaína**



**Tabla 6.9: Tipo de Adulterante por año y forma de Cocaína**

Tipo	Año	CAFEINA		LIDOCAINA		BENZOCAINA		FENACETINA		LEVAMISOL		PARACETAMOL		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
BASE	2009	21	32%	34	52%	6	9%	0	0%	0	0%	4	6%	65	100%
	2010	20	39%	19	37%	11	22%	0	0%	0	0%	1	2%	51	100%
	2011	8	10%	7	9%	2	3%	0	0%	0	0%	62	78%	79	100%
	2012	11	11%	17	17%	3	3%	2	2%	2	2%	67	66%	102	100%
	2013	4	17%	2	8%	0	0%	13	54%	1	4%	4	17%	24	100%
	2014	32	10%	44	14%	0	0%	219	68%	20	6%	6	2%	321	100%
HCL	2009	19	38%	25	50%	3	6%	0	0%	0	0%	3	6%	50	100%
	2010	9	38%	9	38%	0	0%	0	0%	0	0%	6	25%	24	100%
	2011	7	33%	6	29%	2	10%	0	0%	0	0%	6	29%	21	100%
	2012	15	8%	18	10%	2	1%	1	1%	61	32%	91	48%	188	100%
	2013	72	21%	55	16%	20	6%	144	42%	34	10%	15	4%	340	100%
	2014	45	26%	55	32%	2	1%	37	22%	33	19%	0	0%	172	100%



En la Tabla 6.9 se observa que en el año 2009, el adulterante más utilizado para ambas formas de cocaína es la Lidocaína, en el año 2010 es la Cafeína, para el año 2011 es el Paracetamol; para la Cocaína Base y la Cafeína para la Cocaína Clorhidrato.

**Tabla 6.10: Cantidad de Adulterantes\*Forma de cocaína tabulación cruzada**

Cantidad de adulterantes		Tipo de droga		Total	
		Base	HCL		
0	n	1230	778	2008	
	%	69,6%	55,2%	63,2%	
1	n	448	489	937	
	%	25,4%	34,7%	29,5%	
2	n	70	121	191	
	%	4,0%	8,6%	6,0%	
3	n	18	20	38	
	%	1,0%	1,4%	1,2%	
4	n	0	1	1	
	%	0,0%	0,1%	0,0%	
Total		N	1766	1409	3175
		%	100,0	100,0	100,0

En la tabla 6.10 se observa que para la Cocaína Clorhidrato casi el 45% de las muestras tienen al menos un adulterante. Mientras que para la Cocaína Base, poco más del 30% de la muestras tienen al menos un adulterante.

#### **Determinación de la pureza de la cocaína**

La determinación de la pureza de la cocaína se realizó mediante el método de curva de calibración con estándar interno Docosano y se expresa según la forma de cocaína.

**Tabla 6.11: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y región**

Tipo	Región	N	Min	Max	Media	DE
BASE	Alto Paraná	119	2	98	48,20	26,50
	Asunción	1228	1	92	64,99	25,07
	Central	212	1,2	99,2	62,29	23,82
	Otros	207	1,4	95	59,30	26,82
HCL	Alto Paraná	90	2	100	45,07	29,67
	Asunción	1119	1	100	68,09	25,25
	Central	104	1	99,8	53,12	32,69
	Otros	96	2	100	52,72	31,28

La Tabla 6.11 muestra los distintos niveles de pureza de la Cocaína Base para cada una de las regiones antes mencionadas. Podemos ver que los promedio se

encuentran entre 40% y 65%, mientras que el promedio de Asunción para Cocaína HCL que es de 68.09%.

**Tabla 6.12: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y año**

Tipo	AÑO	N	Min	Max	Media	DE
BASE	2009	105	1,2	99,4	45,23	34,97
	2010	189	1	97,4	55,19	24,69
	2011	291	2	98,2	58,34	28,81
	2012	302	2	95,0	66,64	24,78
	2013	276	2	96,8	71,57	17,79
	2014	603	1	99,0	64,65	23,22
HCL	2009	187	2	100	73,64	23,35
	2010	114	2	100	68,09	26,58
	2011	151	5,4	100	80,36	20,17
	2012	293	2	100	71,61	22,69
	2013	430	2	98,7	53,18	27,11
	2014	230	1	100	56,94	30,94

La Tabla 6.12 muestra cómo se comporta el nivel de pureza para cada año. Para el caso de la cocaína base podemos notar que el promedio varía entre 45% y 70%. Mientras que para la cocaína HCL el promedio va entre 50% y 80%.

**Tabla 6.13: Forma de Cocaína según Modalidad**

Forma de cocaína	MICROTRAFICO		TRAFICO		Total	
	N	%	N	%	N	%
Base	1320	75%	446	25%	1766	100%
HCL	605	43%	804	57%	1409	100%
Total	1925	61%	1250	39%	3175	100%

En la tabla 6.13 se observa la distribución de cocaína según la modalidad y en ella se puede notar que la Cocaína Base en un 75% se encuentra en la modalidad de micro tráfico; mientras que la Cocaína HCL se parte, prácticamente, a la mitad para ambas modalidades.

**Tabla 6.14: Medidas de tendencia central y dispersión para la Pureza de la cocaína según forma y modalidad**

Forma	Modalidad	N	Min	Max	Media	DE
BASE	Micro tráfico	1320	1	98,0	62,81	25,36
	Trafico	446	1	99,5	63,04	26,29
HCL	Micro tráfico	605	1	96,0	53,48	28,48
	Trafico	804	1	100	72,74	23,57

En la tabla 6.14 se observa que el nivel de pureza de la cocaína base es similar, cualquiera sea la modalidad de tráfico y se ubica alrededor del 63%. Esta situación no es la misma para la cocaína clorhidrato, que presenta un nivel de pureza mayor cuando se corresponde al tráfico (72.74% y 53.48% respectivamente para tráfico y micro tráfico).

**Tabla 6.15: Tipo de droga por adulterante para modalidad microtráfico.**

Tipo de droga	CAFEINA		LIDOCAINA		BENZOCAINA		FENACETINA		LEVAMISOL		PARACETAMOL	
<b>Base</b>	77	44%	106	50%	21	64%	191	54%	14	26%	133	56%
<b>HCL</b>	99	56%	106	50%	12	36%	166	46%	40	74%	104	44%
<b>Total</b>	176	100%	212	100%	33	100%	357	100%	54	100%	237	100%

En la tabla 6.15 se observa que de las muestras marcada como Microtráfico, las que fueron adulteradas con Cafeína, el 56% resultó ser HCL; las adulteradas con Lidocaína comparte la misma proporción para ambos tipos de Cocaína; las que contienen Benzocaína, el 64% corresponde a Cocaína Base.

**Tabla 16: Tipo de droga por adulterante para modalidad Tráfico**

Tipo de droga	CAFEINA		LIDOCAINA		BENZOCAINA		FENACETINA		LEVAMISOL		PARACETAMOL	
<b>Base</b>	19	22%	17	22%	1	6%	43	73%	9	9%	11	39%
<b>HCL</b>	68	78%	62	78%	17	94%	16	27%	88	91%	17	61%
<b>Total</b>	87	100%	79	100%	18	100%	59	100%	97	100%	28	100%

En la tabla 6.16 observamos las muestras marcadas como Tráfico. Las que fueron adulteradas con Cafeína o Lidocaína, el 78% corresponde a HCL; las que contienen Benzocaína, el 94% es HCL; las muestras que contiene Fenacetina, 73% corresponde a Cocaína Base.

#### CONCLUSIONES:

- El estudio realizado corresponde a todas las muestras analizadas en el laboratorio de la Secretaría Nacional Antidrogas (Senad), provenientes de decomisos correspondientes a toda la República del Paraguay realizadas por la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD) y por la Policía Nacional, y que resultaron **positivos** a cocaína, en el periodo correspondiente a los años 2009 al 2014, donde los principales departamentos donde se registran la mayor cantidad de muestras de Cocaína son: ASUNCIÓN (73.9%), CENTRAL (10%), y ALTO PARANÁ (6.6%).
- Puede notarse que a nivel nacional la cantidad de COCAÍNA BASE (FUMABLE) a lo largo de seis años ha fluctuado; Se nota dos picos de crecimiento, en el 2012 y el 2014 (Tabla 2)

- El estudio confirma que de un total de 3175 muestras de Cocaína; el 56% (1766 muestras) corresponde a COCAINA BASE. Así mismo, en cada año, salvo en el 2009 y 2013, se observa una diferencia considerable entre el porcentaje de Cocaína Base y Cocaína HCL. (Tabla 6.3).
- Los análisis realizados a las muestras confirman que en el caso de la Cocaína Base el promedio de las purezas determinadas varía entre el 45% y 70%. Mientras que para la Cocaína HCL el promedio va entre 50% y 80%.
- En la ciudad de Asunción el 52,3 % de las muestras analizadas (1228 muestras) corresponden a Cocaína Base con una pureza promedio que va con mínimo del 1,0% y un máximo del 65%
- Además se determinó que la forma de la Cocaína (base ó clorhidrato), según su modalidad (micro y macro tráfico), muestra que la Cocaína Base en un 75% se encuentra en la modalidad de microtráfico; mientras que la Cocaína HCL la distribución prácticamente es la misma para ambas modalidades.
- Se determinó que los adulterantes utilizados para la modalidad de microtráfico en el caso de la Cocaína Base son el Paracetamol y la Fenacetina (25% y 35 %, respectivamente); mientras que para la Cocaína HCL se suma al Paracetamol y la Fenacetina; la Lidocaína.

## **ANEXO**

- **PLANILLA DE CARACTERIZACIÓN DE COCAÍNA FUMABLE**



## Capítulo 7: URUGUAY

### 1. ASPECTOS GENERALES

Desde el año 2007 en el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, a través de la Plataforma de Servicios Analíticos y en coordinación con los Departamentos de Neurofarmacología Experimental y Neuroquímica, se viene realizando un análisis químico de muestras de pasta base de cocaína incautadas de Uruguay proporcionadas por el Instituto Técnico Forense (ITF) con fines exclusivamente de investigación. La evidencia que se tenía hasta el momento se basaba en resultados del análisis de un número bajo de muestras. Fue a partir de nuestra participación en el Proyecto de Cocaínas Fumables, representando a Uruguay, que se logró analizar un número mayor de muestras incautadas proporcionadas por el ITF (ver tabla 1, período 2014-2015) con el fin de caracterizar la composición química de muestras de cocaínas fumables y crear así una base de datos a nivel regional sobre dicha composición.

De acuerdo a la reunión de Buenos Aires, se acordó que el análisis químico se realizaría en muestras de cocaína fumable incautadas durante el año 2014. El ITF proporcionó al IIBCE 62 muestras de incautaciones realizadas en el 2014 y 244 muestras del 2015, haciendo un total de 306 muestras.

### 2. UNIDAD DE ANÁLISIS Y MUESTRA

- El objetivo del trabajo es caracterizar químicamente drogas bajo denominación de Cocaínas Fumables, conocer su composición cualitativa y cuantitativa e intentar asociar estas características con variables del contexto tales como lugar del decomiso, lugar de la venta, lugar -país o región- de procedencia o destino, lugar del consumo.
- Las unidades de análisis específicas: muestras de drogas definidas como cocaínas fumables, sobre las cuales se analizó el contenido en cocaína base y la identificación y cuantificación de sustancias agregadas por los mecanismos de adulteración/dilución. Se analizaron distintos formatos de las muestras incautadas: lágrima, envoltorio, trozo de piedra, chasqui, piedra, tiza, ladrillo y cápsula. En el presente análisis definimos las formas lágrima, envoltorio, trozo de piedra, chasqui, piedra y cápsula como muestras incautadas prontas para comercializar al usuario final mientras que la forma tiza y ladrillo se asumieron como muestras para tráfico.

- Se asume que las muestras analizadas son representativas del total de la sustancia incautada en la fecha y lugar.
- Cabe señalar que el ITF no ha proporcionado datos sobre el tamaño de los decomisos.
- Todas las muestras entregadas por el ITF al IIBCE fueron analizadas. Si bien por ley, el ITF (organismo pericial de la Justicia Uruguaya) recibe el universo de las incautaciones realizadas en Uruguay, hubo una selección al azar de las muestras proporcionadas por el ITF para ser incluidas en el presente estudio. Por lo tanto, las muestras seleccionadas para la investigación no corresponden a todas las incautaciones realizadas en el país en el período solicitado año 2014 junio 2015 debido a que cuando se inició el proyecto muchas de estas muestras habían sido destruidas de acuerdo a lo exigido por la ley 17016 de Uruguay. Cabe resaltar además que no existió ninguna selección posterior por parte del IIBCE. Las muestras fueron analizadas utilizando diferentes técnicas (ver más adelante) según si fueron cuantificadas o sus componentes únicamente identificados.
- El ITF definió como pasta base de cocaína a las muestras seleccionadas en base a sus análisis previos realizados por GC-NPD (Cromatografía de Gas con detector de nitrógeno-fósforo) los que reportaron presencia de cocaína, además de que la solubilidad, consistencia cerosa y amorfa, color y olor (análisis presuntivos) sugerían corresponder a pasta base de cocaína donde la cocaína está en la forma base libre.
- La Plataforma de Servicios Analíticos del IIBCE recibió los siguientes datos de las muestras (ver Tabla 7.1, Figuras 7.1-7.3):

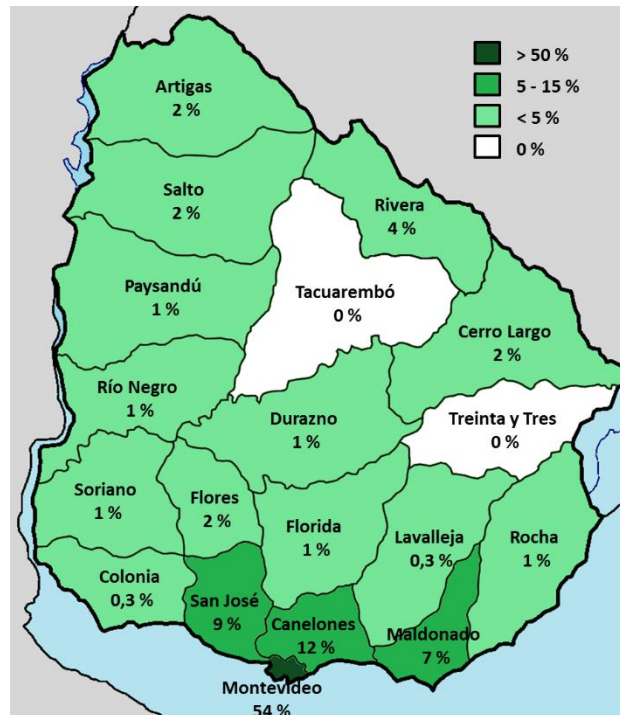
**Tabla 7.1: Características generales de las muestras analizadas**

Cantidad de muestras	Año	Meses (cantidad de muestras)	Tipo de muestra (%)	Localidad de la incautación
62	2014	Abril (1), Julio (1) Agosto (1), Setiembre (3) Octubre (21) Noviembre (12) Diciembre (23)	Lágrima (44 %), envoltorio (29 %), trozo de piedra (12 %), chasqui (7%), piedra (3 %), tiza (3 %), ladrillo (2%) y cápsula (0,3)	Montevideo Canelones, San José, Maldonado, Rivera, Cerro Largo, Salto, Artigas, Flores, Durazno, Paysandú, Rocha, Soriano, Río Negro, Florida, Colonia y
244	2015	Enero (41), Febrero (32), Marzo (25) Abril (60), Mayo (65) y Junio (21)		

				Lavalleja
--	--	--	--	-----------

En la Figura 7.1 se observa una primera relación entre el porcentaje de muestras incautadas en función de la localidad.

**Figura 7.1: Distribución geográfica en el Uruguay de las muestras seleccionadas**

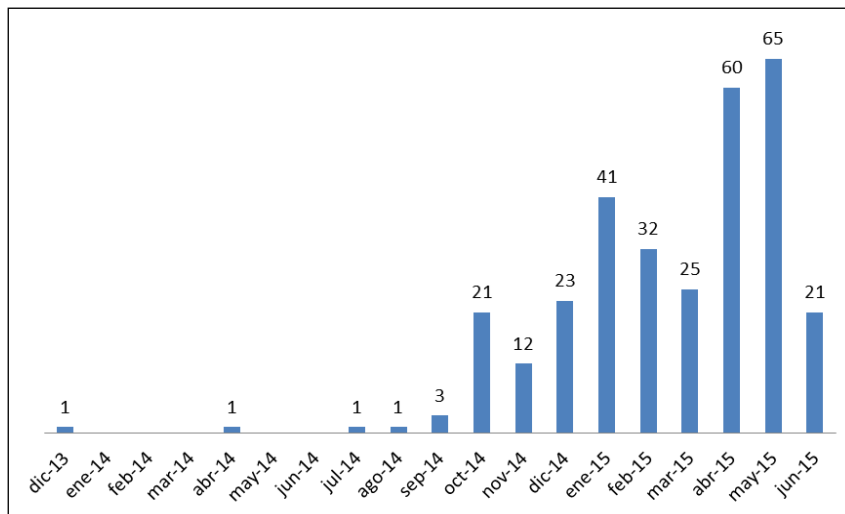


La mayoría de las muestras seleccionadas se concentran en los Departamentos del sur del país (Montevideo > Canelones > San José). Tacuarembó y Treinta y Tres fueron los únicos Departamentos del país de los que no recibimos ninguna muestra incautada durante el período seleccionado.

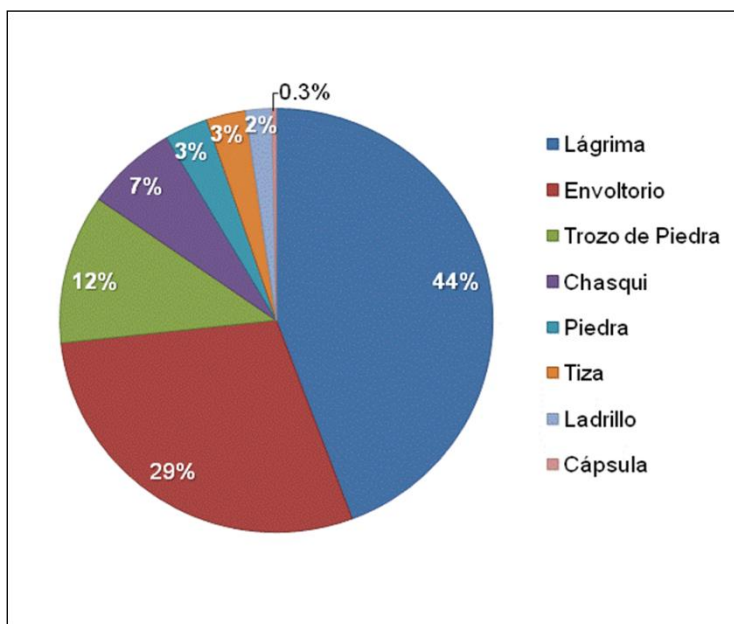
En la Figura 7.2 se observa una primera relación entre la cantidad de muestras incautadas en función de los meses de cada uno de los años seleccionados.



**Figura 7.2: Distribución temporal en el Uruguay de las muestras seleccionadas**



**Figura 7.3: Tipo de muestras incautadas en el Uruguay**



La mayoría de las muestras analizadas (44 %) se presentaron en la forma de lágrima.

### 3. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA: METODOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO

La caracterización química cuali-cuantitativa de los principales componentes que constituyen las muestras de PBC incautadas, permite la identificación del nivel de pureza de su principal alcaloide, cocaína, así como la de sustancias utilizadas como adulterantes.

Entre los métodos analíticos empleados destacamos:

**3.1. Prueba de Scott modificada:** Test de color orientativo y presuntivo frente a la presencia de cocaína, a través de la aparición de un complejo de color azul que se forma por la formación de un complejo entre el tiocianato de cobalto y cocaína. Si la muestra reacciona de inmediato variando al azul indica probable presencia de cocaína clorhidrato; si la muestra se mantiene insoluble y se torna de color azul, se asume como probable cocaína base. Como análisis complementario, al adicionar cloroformo el material insoluble se disuelve rápidamente y la fase orgánica se torna de color azul intenso.

**3.2. Cromatografía gaseosa acoplada a detector de espectrometría de masa (GC/MS):** La cromatografía GC/MS es una técnica de separación y detección de una muestra, la cual debe ser volátil. El detector de espectrometría de masas, entrega el espectro único para cada compuesto (huella digital) al comparar la muestra con los espectros almacenados en su biblioteca. Esta metodología es usada para confirmar la identidad de posibles drogas difíciles de identificar, ya sea por su naturaleza o pequeña cantidad disponible.

En el presente trabajo se utilizó un equipo GC-MS-QP 2010 Ultra, con inyector automático (AOC-20i. Shimadzu Corporation) y con una columna HP-5MS (30 m largo x 0.25 mm diámetro interno x 0.25  $\mu\text{m}$  de espesor de fase; Agilent J & W GC Columns). Se utilizó helio como gas carrier a un flujo de columna de 0.93 ml/min y los cromatogramas se analizaron con el software GCMSolution Versión 2.71.

**3.3. Cromatografía líquida de alta presión con detección de arreglo de diodos (HPLC/DAD):** La cromatografía líquida de alta presión es una técnica de separación basada en la distinta retención de los componentes de una muestra disueltos en la fase móvil al pasar por la fase estacionaria. La interacción entre el soluto de la fase móvil y la fase estacionaria determina la separación de los componentes a identificar. El detector de arreglo de diodos está dentro de la espectrofotometría ultravioleta que utiliza un haz de radiación de diferentes longitudes de onda que es absorbido por cada componente separado en la columna de cromatografía, dando señales para los diferentes valores de longitudes de onda, existiendo una en la cual ese componente tiene mayor señal. Esta técnica permitió realizar la cuantificación de los componentes presentes en las muestras de pasta base de cocaína.

En el presente trabajo se utilizó un equipo HPLC Waters, con inyector automático (Waters 717 plus), bomba binaria (Waters 1525), detector de arreglo de diodos (Waters 2998) y con una columna Luna-C18 (5 $\mu\text{m}$ , 100 Å (150\*4.6mm), Phenomenex). Se utilizó metanol 90 % (A) y buffer (ácido acético / acetato de sodio, pH=3.65: agua bi-destilada (5:95); octil sulfato de sodio (SOS) 0.86 mM) (B) como fase móvil según el siguiente gradiente: de 0 a 20 minutos se pasa de 30 % a 100 % de A, un período

isocrático de 14 minutos con 100 % de A y se restablecen las condiciones iniciales por 10 minutos. Los cromatogramas fueron analizados mediante el software Empower Pro a la longitud de onda óptima para cada analito.

### 3.4. Equipamiento utilizado para análisis de drogas:

- a. Balanza analítica de precisión
- b. Centrífuga refrigerada
- c. Agitador de tubos vortex
- d. Baño ultrasonido

### 3.5. Procesamiento de la muestra

Se prepara una solución concentrada (SCi) a partir de la toma de 50 mg de cada muestra de PBC y se disuelve en 5 ml de metanol.

### 3.6. GC-MS:

Se toman 20 µl de SCi y se diluye en 980 µl de cloroformo, inyectando posteriormente 1 µl de dicha solución en el GC-MS.

### 3.7. HPLC-DAD:

Se toman 20 µl de SCi y se diluye en 980 µl de fase móvil, inyectando posteriormente 20 µl de dicha solución en el HPLC-DAD.

El criterio que se utilizó para considerar presencia o ausencia de cocaína y adulterantes es que su contenido sea superior al 1 %.

## 4. ANÁLISIS CUALITATIVO

Se utilizó el test Scott para aquellas muestras que no se disolvieron en una primera instancia, confirmando que correspondían a muestras de pasta base de cocaína.

En la Tabla 7.2 se evidencia que la mayoría de las muestras incautadas se encuentran adulteradas. Se ha identificado al menos un adulterante en el 90 % de las muestras analizadas.

**Tabla 7.2: Cantidad de muestras en las que se detectó presencia de adulterante**

Años de incautación	Total de muestras	Cantidad de muestras	
		Cocaína base SIN adulterantes	Cocaína base CON adulterantes
Año 2014	62	2 (3 %)	60 (97 %)
Año 2015	244	30 (12 %)	214 (88 %)

<b>Periodo 2014-2015</b>	<b>306</b>	<b>32 (10 %)</b>	<b>274 (90 %)</b>
--------------------------	------------	------------------	-------------------

Cabe mencionar que “adulterante” se le denomina a toda aquella sustancia deliberadamente agregada para imitar o potenciar el efecto de la droga de base o con el fin de aumentar el volumen (diluyente) [1].

Si consideramos el tipo de adulterantes, en la Tabla 7.3 se puede evidenciar que los adulterantes mayormente encontrados en las muestras fueron: cafeína, fenacetina y aminopirina. Las muestras adulteradas con lidocaína, levamisol, pseudococaína, benzocaína y procaína fueron agrupadas dado que estos aparecen en muy baja frecuencia.

**Tabla 7.3: Cantidad de muestras según el contenido de cocaína y adulterantes**

Año de incautación	Total de muestras	Cantidad de muestras				
		Cocaína	Cafeína	Fenacetina	Aminopirina	Otros*
2014	62	62 (100%)	49 (79 %)	56 (90 %)	7 (11 %)	5 (8 %)
2015	244	244 (100 %)	147 (60 %)	175 (72 %)	75 (31 %)	21 (9 %)
<b>2014-2015</b>	<b>306</b>	<b>306 (100 %)</b>	<b>196 (64 %)</b>	<b>231 (76 %)</b>	<b>82 (27 %)</b>	<b>26 (9 %)</b>

\* lidocaína, levamisol, pseudococaína, benzocaína y procaína

Si observamos los datos en porcentaje, podemos apreciar una alta proporción de muestras adulteradas con fenacetina y cafeína (Tabla 7.3). Y a partir del 2015 se observa un aumento en la proporción de muestras adulteradas con aminopirina. De hecho, más concretamente, la aparición de aminopirina se constata a partir de noviembre de 2014.

Hemos detectado además una variedad de adulterantes en menor proporción como se muestran en la tabla 7.4.

**Tabla 7.4: Cantidad de muestras según el contenido de adulterantes menos frecuentes**

Año de incautación	Total de muestras	Cantidad de muestras				
		Levamisol	Lidocaína	Procaína	Benzocaína	Pseudococaína
2014	62	4 (6.5 %)	1 (1.6 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
2015	244	12 (4.9 %)	4 (1.6 %)	4 (1.6 %)	1 (0.4 %)	1 (0.4 %)

<b>2014-2015</b>	<b>306</b>	<b>16</b> <b>(5.2 %)</b>	<b>5</b> <b>(1.6 %)</b>	<b>4</b> <b>(1.3 %)</b>	<b>1</b> <b>(0.3 %)</b>	<b>1</b> <b>(0.3 %)</b>
------------------	------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

En relación a la combinación de cocaína y adulterantes, la Tabla 7.5 muestra que aproximadamente un 50 % de las muestras contienen cafeína y fenacetina como adulterantes.

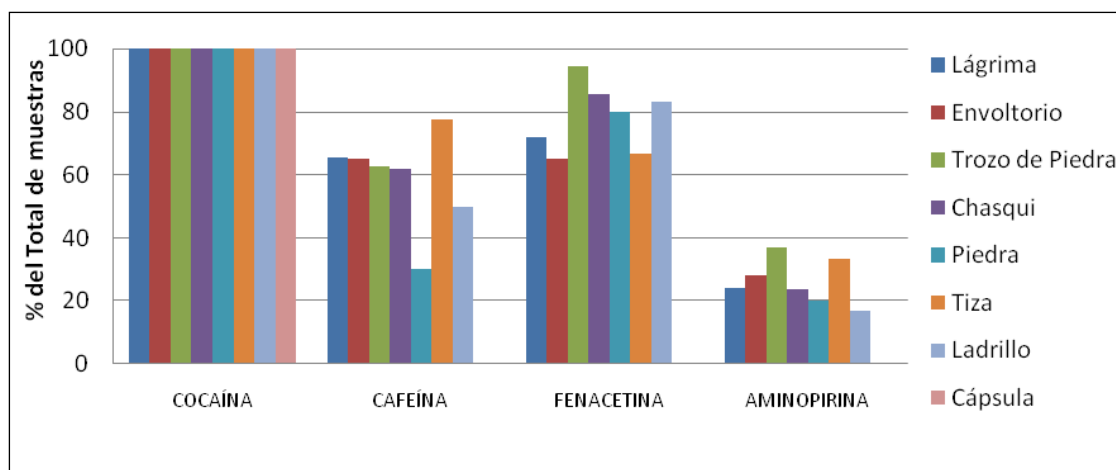
**Tabla 7.5: Cantidad de muestras según la combinación de cocaína y los tres principales adulterantes**

<b>Año de incautación</b>	<b>Total de muestras</b>	<b>Cocaína + Cafeína</b>	<b>Cocaína + fenacetina</b>	<b>Cocaína + Cafeína + Fenacetina</b>
<b>2014</b>	62	5 (8 %)	12 (19 %)	44 (71 %)
<b>2015</b>	244	36 (15 %)	51 (21 %)	122 (50 %)
<b>2014-2015</b>	<b>306</b>	<b>41 (13.4 %)</b>	<b>63 (20.1 %)</b>	<b>166 (54.2 %)</b>

En base a datos previos de nuestro grupo de trabajo habíamos constatado que cafeína era el único adulterante que aparecía en muestras de pasta base de cocaína analizadas desde el 2007 hasta principios del 2014. Sin embargo, el número de muestras analizadas era bajo en relación al presente análisis. En el presente estudio podemos constatar la presencia de fenacetina en las muestras de pasta base de cocaína.

Al analizar la composición cualitativa de los diferentes tipos de muestras (Figura 7.4), observamos que la presencia de los componentes más frecuentemente detectados (cocaína, fenacetina, cafeína y aminopirina) sufre variaciones menores, independientemente de que se trate de muestras incautadas prontas para comercializar al usuario final o para tráfico.

**Figura 7.4: Frecuencia relativa de la aparición de los principales componentes de pasta base de cocaína según el tipo de muestra**



De los datos cualitativos mostrados hasta el momento, se puede concluir que la totalidad de las muestras contienen cocaína y que en su mayoría están adulteradas. Los adulterantes más frecuentes fueron la cafeína y fenacetina y ambos estuvieron frecuentemente presentes en las mismas muestras. Es decir que el tipo de muestra que alcanza al usuario (por ejemplo: lágrima) contiene las tres sustancias.

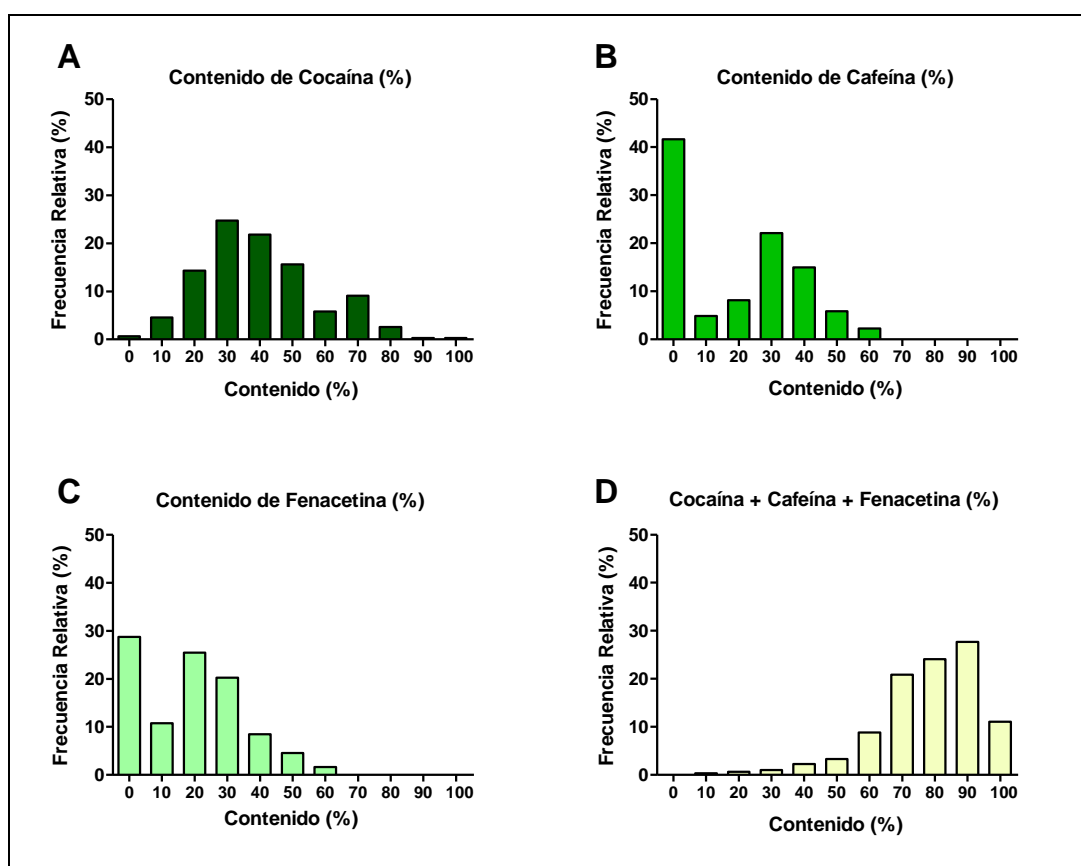
Es importante señalar que independientemente de los efectos negativos que genera *per se* un droga de abuso, en general no se consideran las acciones que pueden agregar los adulterantes. Muchos de ellos pueden considerarse sustancias que inducen severos riesgos, a corto o largo plazo, para la salud de la persona que consume drogas de abuso. Sumado a esto, en general, no hay suficiente investigación científica que cuantifique la naturaleza o el alcance de los efectos inducidos por la mayoría de los adulterantes usados [1]. Por lo tanto, es aún más relevante conocer la cantidad en la que aparecen estas sustancias para comprender finalmente el efecto farmacológico completo de la cocaína fumable y su nivel de toxicidad.

## 5. ANÁLISIS CUANTITATIVO

La Figura 7.5 muestra los rangos de concentraciones de cocaína, cafeína y fenacetina en las muestras analizadas de pasta base de cocaína. El análisis cuantitativo demostró que cocaína base aparece en un rango muy amplio de concentraciones superando incluso el 90 % en una muestra (Figura 7.5A), en tanto que fenacetina y cafeína se han detectado hasta en un máximo de 60 % (Figura 7.5B y C, respectivamente), mientras que levamisol y lidocaína en ningún caso superaron el 30 % (no se muestra en el gráfico). Si bien el rango de concentraciones de cocaína, cafeína y fenacetina es amplio, en promedio el contenido en las muestras es de 40, 30 y 26 %, respectivamente (Figura 7.5A-C). Al analizar la sumatoria de estos 3

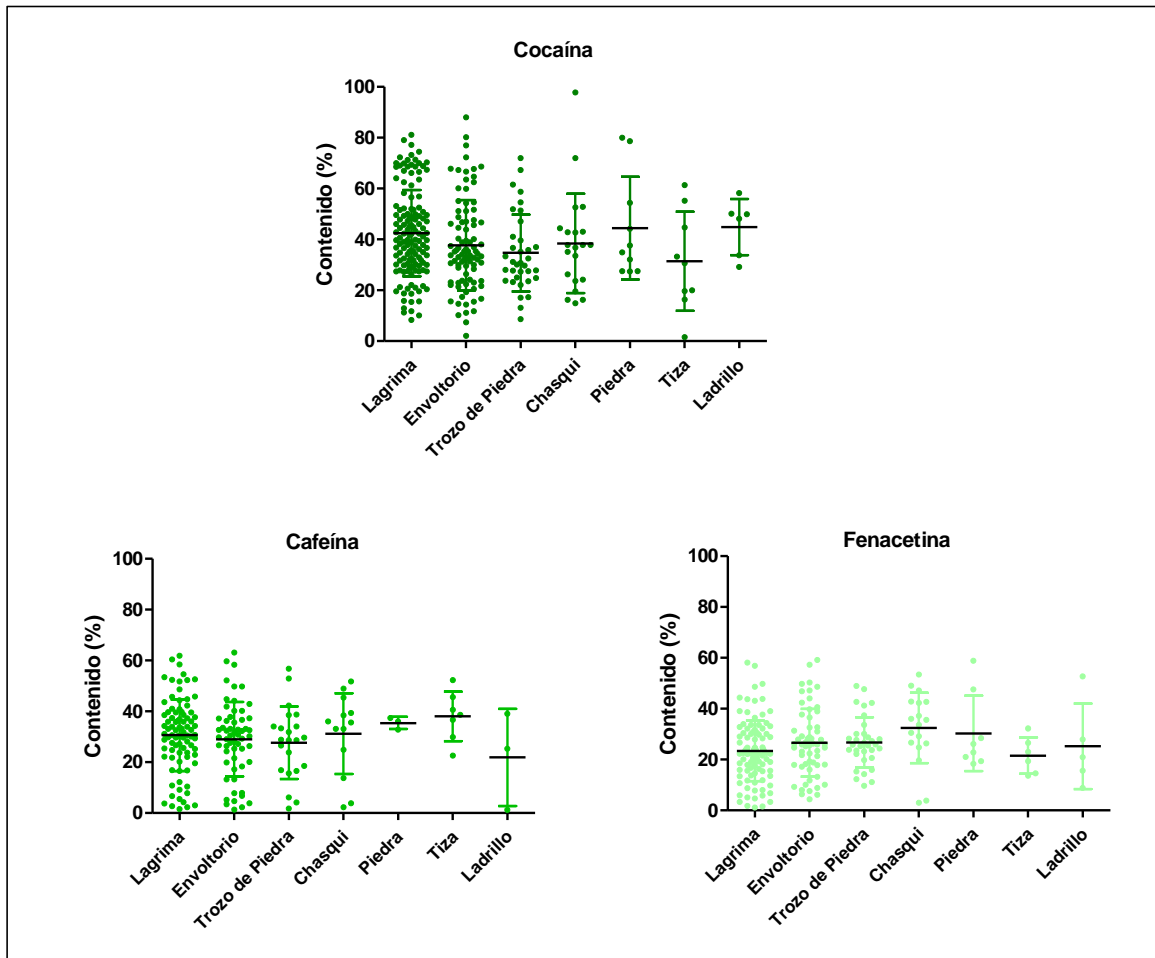
componentes, se aprecia que la suma de estos representa más del 50 % de la composición en la mayoría de las muestras analizadas y que en promedio, para el total de las muestras analizadas, estos 3 componentes representan el 80 % del contenido de las muestras (Figura 7.5 D).

**Figura 7.5: Contenido en cocaína, fenacetina y cafeína en muestras analizadas**



El porcentaje que estos componentes representan para las diferentes tipos de muestras analizadas no presenta una variación sustancial de acuerdo al perfil que se muestra en la Figura 7.6.

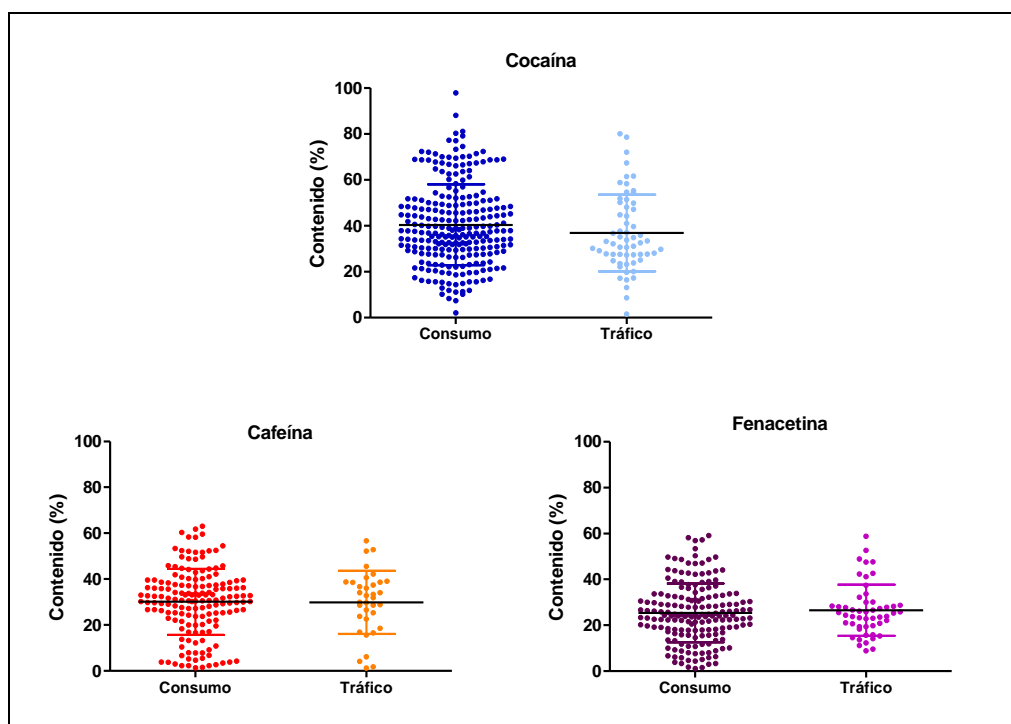
Figura 7.6: Contenido de cocaína, cafeína y fenacetina según el tipo de muestra analizado



Luego de agrupar las muestras según su destino, sea para consumo o para tráfico, tampoco parece haber evidentes diferencias desde el punto de vista cuantitativo (Figura 7.7).



**Figura 7.7: Contenido de cocaína, cafeína y fenacetina en muestras de consumo y de tráfico**



## 5. CONCLUSIONES GENERALES DEL ANÁLISIS QUIMICO CUALI Y CUANTITATIVO

- Se identificaron varios adulterantes en las muestras analizadas.
- En el total de muestras existe variabilidad en la pureza de cocaína y adulterantes.
- Los datos indican que la procedencia de las muestras se centraliza en el sur del país.
- Considerando que las muestras analizadas reflejan lo consumido por los usuarios en el periodo 2014-2015, se puede concluir que lo consumido contiene una mezcla de cocaína, fenacetina y cafeína, en una proporción similar. Este hecho deja a la vista la relevancia de los adulterantes en el efecto farmacológico y/o toxicológico de la cocaína fumable.
- La toxicidad de la fenacetina ha sido descrita por vía oral [2,3]. No hay datos que demuestren su toxicidad por vía inhalatoria.
- La interacción cocaína y cafeína ha sido determinada en modelos animales [4,5]. Hemos demostrado que cafeína potencia los efectos motivacionales y

reforzadores de la cocaína a proporciones que aparece en muestras de pasta base de cocaína [5,6]. Sin embargo, hasta la fecha no hay datos de los efectos inducidos por la interacción de cocaína y fenacetina o cocaína, fenacetina y cafeína. Futuros experimentos deberán realizarse para comprobar si existe o no potenciación de los efectos reforzadores de la cocaína por fenacetina únicamente o por su interacción con cafeína.

A continuación se enumeran algunas características de las sustancias adulterantes detectadas mayoritariamente en las muestras analizadas de cocaínas fumables:

**1) Cafeína:** la cafeína es la droga psicoactiva más popular del mundo debido a su propiedad psicoestimulante combinada con la ausencia de severos efectos secundarios [7]. La cafeína se encuentra en varios brebajes y alimentos comúnmente consumidos tales como el café, mate, té, refrescos, bebidas energizantes y chocolate. La propiedad psicoestimulante de la cafeína se debe a su capacidad de interactuar con la neurotransmisión química del cerebro, en diversas áreas y sobre diferentes sistemas de neurotransmisores, promoviendo funciones tales como la vigilia, la atención, estado de ánimo y la excitación motora. Ejerce dichas acciones principalmente actuando a nivel del cerebro por el bloqueo de receptores específicos para la adenosina (sustancia endógena del cerebro), clasificados como subtipos de receptores A1 y A2A [7]. La cafeína es considerada por algunos autores como una “droga de abuso atípica” ya que estrictamente cumple algunos, aunque no todos los criterios de dependencia del DSM-V (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition*). De hecho, la cafeína posee propiedades reforzadoras débiles, y existe poca evidencia de dependencia clínica [8,9]. Sin embargo, varias evidencias científicas demuestran su propiedad de potenciar las acciones psicoestimulantes y reforzadoras de la cocaína [4,5].

**2) Fenacetina:** la fenacetina posee propiedades analgésicas (dolor muscular) y antipiréticas. Su primer metabolito es el acetaminofen, que contribuye a los efectos de la fenacetina. La sobredosis de fenacetina puede producir metahemoglobinemia y hemólisis, por su naturaleza oxidante. También produce necrosis tubular renal. Se presenta con clínica de cianosis y pérdida de conocimiento, por hipoxia tisular [2,3]. La metahemoglobinemia es un trastorno poco frecuente, caracterizada por el aumento de las cantidades de hemoglobina en la que el hierro del grupo hemo se oxida a la forma (Fe<sup>3+</sup>) férrico [10]. Existen algunos casos de uso recreacional de cocaína y la aparición de metahemoglobinemia. Se piensa que en este caso se debe principalmente a la presencia de adulterantes de la cocaína, entre los que se considera a la fenacetina. Es considerada probablemente carcinogénica en humanos (grupo 2A)

[11]. El motivo por el que se añade como adulterante es para potenciar el sabor amargo de la cocaína y mejorar el aspecto. La fenacetina le confiere brillo a la mezcla y simula el aspecto de la "alita de mosca" [12]. Sin embargo, es posible que se agregue por tener efectos motivacionales *per se*. En este sentido, hay un único estudio que demuestra que la fenacetina, a dosis que genera efectos anti-nociceptivos, también produce un aumento de la motivación en los animales de experimentación [13]. Es importante destacar que no existen a la fecha estudios que evalúen la biodisponibilidad de fenacetina administrada por vía inhalatoria, sus efectos tóxicos ni comportamentales.

**3) Aminopirina:** la aminopirina o sus sinónimos amidopirina, aminofenazona, entre otros [14], es una pirazolona con propiedades analgésicas, anti-inflamatorias y antipiréticas. Se utilizaba comúnmente para aliviar el dolor y reducir la fiebre (analgésico y antipirético), hasta que se observó que en algunas personas producía agranulocitosis (enfermedad caracterizada por una gran reducción en el número de los leucocitos). Ejerce una acción prolongada en el tratamiento del dolor y la fiebre sin producir irritación gástrica ni cianosis. Se presenta en forma de polvo cristalino, blanco, inodoro, casi insípido y fácilmente soluble en agua. No existen a la fecha estudios que evalúen sus efectos tras ser administrada por vía inhalatoria.

**4) Lidocaína:** la lidocaína o xilocaína es un fármaco perteneciente a la familia de los anestésicos locales, concretamente del tipo de las amino amidas. Ejerce sus acciones anestésicas a través del bloqueo de canales de sodio alterando la transmisión de los potenciales de acción a lo largo de los axones, de esta manera bloquea las fibras nerviosas que transmiten el tacto, impulsos motores o quinestesia (sensación de movimiento de músculos, tendones y articulaciones) [15]. Por la misma propiedad de ser bloqueante de canales de sodio, la cocaína es un potente anestésico local. Es por esta razón que la lidocaína se usa como adulterante, dado que imita esta propiedad de la cocaína. A diferencia de la cocaína, lidocaína no bloquea los transportadores de dopamina y no se le atribuyen propiedades psicoestimulantes. Tampoco existen estudios que evalúen sus efectos tras la administración inhalatoria.

**5) Levamisol:** el levamisol ha sido identificado como un adulterante de la cocaína ilícita durante varios años. Es una imidazotiazol con propiedades antihelmínticas e inmuno-estimulantes. Utilizado previamente como un inmunomodulador en la artritis reumatoide y como terapia adyuvante en el tratamiento del cáncer colorectal. Ya no está disponible en América del Norte para su uso humano. Es posible que los productores o proveedores de cocaína piensen que el levamisol mejora los efectos de la cocaína o atenúa sus efectos secundarios. La cocaína

logra sus efectos psicoactivos mediante el aumento de las concentraciones de dopamina en los centros eufóricos del cerebro, y los estudios en animales han encontrado que el levamisol también aumenta los niveles de dopamina en estas regiones. Es posible pensar que el levamisol puede potenciar los efectos eufóricos de la cocaína aumentando aún más los niveles de dopamina del cerebro. Sin embargo, no hay evidencias concretas respecto a esta acción. Cocaína adulterada con levamisol puede ser la causa de fiebre y agranulocitosis en algunos pacientes. Existe la advertencia a los clínicos de considerar una posibilidad de uso de cocaína y específicamente de uso de cocaína adulterada con levamisol en pacientes que padecen agranulocitosis sin razón aparente [16].

En este trabajo participaron:

- Análisis químico y realización del Compendio

Q.F. Dr. Andrés Abin Carriquiry (Plataforma de Servicios Analíticos, IIBCE).

Q.F. MSc. Marcela Martínez (Plataforma de Servicios Analíticos, IIBCE).

Lic. Martín Galvalisi (Depto. Neurofarmacología Experimental, IIBCE).

MSc. José Pedro Prieto (Depto. Neurofarmacología Experimental, IIBCE).

Dra. Cecilia Scorza (Depto. Neurofarmacología Experimental, IIBCE)

- Clasificación de las muestras de pasta base de cocaína

Q.F. Javier Bonda (Instituto Técnico Forense)

Q.F. Elena Lerena (Instituto Técnico Forense)

Adm. Verónica Rivero (Instituto Técnico Forense)

- Autorización del uso de las muestras de pasta base de cocaína incautadas para su análisis

Q. F. Alicia Pla (Comisión de Lucha contra las Toxicomanías, MSP)

## Referencias bibliográficas

[1] Galvalisi M, Prieto JP, Abin-Carriquiry JA, Scorza C. Adulterantes utilizados comúnmente en drogas de abuso. En Sistema de Alerta temprana, <http://www.infodrogas.gub.uy>, 2015.

[2] McCredie M, Stewart JH, Day NE. Different roles for phenacetin and paracetamol in cancer of the kidney and renal pelvis. *Int J Cancer* 53:245-9, 1993.

[3] Millar J, Peloquin R, de Leeuw N. Phenacetin-induced hemolytic anemia. *Can Med Assoc J*, 106:770-5, 1972.

[4] López-Hill X, Prieto JP, Meikle MN, Urbanavicius J, Abin-Carriquiry JA, Prunell G, Umpiérrez E, Scorza MC. Coca-paste seized samples characterization: chemical analysis, stimulating effect in rats and relevance of caffeine as a major adulterant. *Behav Brain Res.* 221(1):134-41, 2011.

[5] Prieto JP, Galvalisi M, López-Hill X, Meikle MN, Abin-Carriquiry JA, Scorza C. Caffeine enhances and accelerates the expression of sensitization induced by coca paste indicating its relevance as a main adulterant. *Am J Addict.* 24(5):475-81, 2015.

[6] Prieto JP, Scorza C, Serra GP, Perra V, Piras G, Galvalisi M, Abin-Carriquiry JA, Valentini V. Cocaine motivational value is enhanced when co-administered with caffeine: relevance of adulterants in reinforcement. *Psychopharmacology*. En revisión. 2015.

[7] Fisone G, Borgkvist A, Usiello A. Caffeine as a psychomotor stimulant: mechanism of action. *Cell. Mol. Life Sci.* 61:857-872, 2004.

[8] Daly J, Fredholm B. Caffeine-an atypical drug of dependence. *Drug and Alcohol Dependence*, 51:199-206, 1998.

- [9] Strain E, Griffiths R. Caffeine dependence: fact of fiction? *Journal of the Royal Society of Medicine*, 88:437-440, 1995.
- [10] Hunter L, Gordge L, Dargan PI, Wood DM. Methaemoglobinaemia associated with the use of cocaine and volatile nitrites as recreational drugs: a review. *Br J Clin Pharmacol*. 72(1):18-26, 2011.
- [11] Seventh Annual Report on Carcinogens. Link: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+62-44-2>
- [12] <http://energycontrol.org/>
- [13] Abbott FV, Hellems GC. Phenacetin, acetaminophen and dipyron: analgesic and rewarding effects *Behavioural Brain Research* 112:177-186, 2000.
- [14] [http://www.chemicalbook.com/CASEN\\_58-15-1.htm](http://www.chemicalbook.com/CASEN_58-15-1.htm)
- [15] Matthews JC, Collins A. Interactions of cocaine and cocaine congeners with sodium channels. *Biochem Pharmacol*. 32(3):455-60, 1983.
- [16] Zhu NY, MD; LeGatt DF, Turner R. Agranulocytosis after Consumption of Cocaine Adulterated With Levamisole. *Ann Intern Med*. 150(4):287-289, 2009.