

Caracterización Química de las Cocaínas Fumables



Relevamiento realizado desde octubre de 2014 a febrero 2015



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

Presidencia de la Nación

Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la Lucha Contra el Narcotráfico (SEDRONAR)

Subsecretaría de Diseño, Monitoreo y Evaluación de Abordaje Territorial, Relaciones Internacionales y Control de Precursores Químicos

Dirección Nacional del Registro, Análisis Técnico y Control del Uso de Precursores Químicos

Dirección Nacional del Registro de Precursores Químicos

Dirección de Evaluación Técnica y Control de Precursores Químicos

Dirección del Observatorio Argentino de Drogas

Dirección de Cooperación Nacional e Internacional

Gobernación de la Provincia de Buenos Aires

Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires

Superintendencia de Policía Científica. Dirección Química Legal

Coordinación General

Directora de la Dirección Química Legal,
Comisaria Mayor, Ingeniera Química Cristina Daniela Raverta.

Equipo técnico

Comisaria Ingeniera Agrónoma Marta C. Etcheverry, Jefa de la División Cromatografía Gaseosa.

Comisario Técnico Superior Ariel Gardella Sambeth, Jefe de la División Espectrofotometría Infrarroja.

Comisario Médico Pablo J. Ivorra;

Comisario Farmacéutico Walter M. Ferrario;

Oficial Subayudante Biotecnólogo José A. Tavares;

Oficial Subayudante Bioquímica M. Soledad Flagel;

Oficial Subayudante Lic. M. Cristina Gardella Sambeth;

Oficial Subayudante Técnico Químico Diego J. Vich.

Agradecimientos

A la Señora Superintendente de Policía Científica, Comisaria General, Lic. Liliana Alejandra Sivak, por su permanente colaboración y estímulo para el desarrollo de la presente investigación y a las Autoridades Ministeriales del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares directos. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.



Ficha técnica

Objetivo:	<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">a) Perfil Cualitativo: Se detallará el tipo y la concentración de cada uno de los componentes del material a peritar.b) Perfil Cuanti-Cualitativo: Se detallarán los compuestos químicos presentes pero no su concentración.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. <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	Octubre 2014- febrero 2015
Técnicas	- Analítica - Cromatográfica (GC-MS-FID)
Equipo	Thermo Scientific GC Ultra
Grupo de Trabajo	Superintendencia de Policía Científica: Dirección Química Legal y División Cromatografía gaseosa



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 2 - ANTECEDENTES.....	12
2.1. <i>OBTENCIÓN DE COCAÍNA</i>	13
2.1.1. Obtención por extracción.....	13
2.1.2. Obtención por síntesis química.....	17
2.1.3. Cocaínas Fumables.....	17
CAPÍTULO 3 - METODOLOGÍA.....	21
3.1. <i>OBJETIVOS</i>	21
3.2. TRABAJO DE CAMPO: METODOLOGÍA DE MUESTREO Y REMISIÓN DE MUESTRAS	22
3.3. <i>PROTOCOLO DE MUESTREO</i>	22
3.4. <i>METODOLOGÍA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL</i>	24
3.4.1. <i>Reacciones de orientación</i>	24
3.4.2. Extracción de las muestras	25
3.4.3. Análisis de las muestras	25
3.4.4. Marcha analítica para detectar sustancias de corte.....	27
A) CARBONATOS Y BICARBONATOS.....	27
B) AZÚCARES REDUCTORES.....	28
C) AZÚCARES NO REDUCTORES.....	29
D) IÓN CLORURO	30
E) IÓN SULFATO	30
F) ALMIDÓN.....	31



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

G) ANESTÉSICOS.....	31
H) ÁCIDO ACETILSALICÍLICO.....	32
I) DIPIRONA.....	33
J) ÁCIDO BÓRICO.....	33
3.4.5. MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE COMBUSTIÓN DE TABACO, MARIHUANA Y COCAÍNA EN CIGARRILLOS Y/O PIPA.....	34
CAPITULO 4. RESULTADOS	41
4.1. Descripción de los lotes analizados	41
4.2. Determinación de la forma de cocaína	45
4.3. Análisis cualitativo de cocaína, impurezas alcaloidales y determinación de agentes de corte mediante marcha analítica y análisis CG-MS.....	46
4.4. Determinación de adulterantes.....	49
4.5. Determinación de Impurezas alcaloidales.....	50
4.6. Determinación de Pureza de cocaína.....	55
CAPÍTULO 5 - CONCLUSIONES.....	59
CAPÍTULO 6 – BIBLIOGRAFÍA.....	65



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

Figura 1.- Miles de dosis de paco (en distintas presentaciones) incautadas durante allanamientos realizados en la Provincia de Buenos Aires.....	11
Tabla 1.- Solubilidad de las distintas formas de la cocaína en diferentes solventes.....	12
Figura 2.- Estructura química de la cocaína, la <i>benzoilmetilecgonina</i> , la <i>trans-cinamoilcocaína</i> y <i>cis - cinamoilcocaína</i>	13
Figura 3.- Diagrama de flujo que muestra la producción ilícita de cocaína a partir de hojas de coca	16
Figura 4.- Síntesis de cocaína a través de la trans-esterificación de la Ecgonina.....	17
Figura 5.- Síntesis de cocaína mediante la reacción de Mannich.....	18
Figura 6.- Forma de consumo de paco en “pipa”	19
Figura 7.- Efectos nocivos del consumo de paco.....	19
Tabla 2.- Número de muestras recibidas en cada jurisdicción analizada.....	21
Tabla 3.- Reacciones de orientación para cocaína.....	24
Figura 8.- Cromatógrafo de Gases utilizado en el análisis de la muestras.	25
Tabla 4.- Descripción de metodologías instrumentales utilizadas para el análisis de las muestras	26
Figura 9.- Reacción positiva para la presencia de carbonatos o bicarbonatos; la efervescencia es producida por la liberación de CO ₂	27
Figura 10.- Reacción positiva para la presencia de iones cloruros; notar la formación de flóculos de color blanco	30
Figura 11.- Izquierda: reacción positiva para la presencia de ácido acetilsalicílico; derecha: reacción negativa.....	32
Figura 12.- Izquierda: reacción negativa para la presencia de dipirona; derecha: reacción positiva	33



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN



**Presidencia
de la Nación**

Figura 13.- Combustión con alcohol metílico, la llama color verde indica la presencia de ácido bórico	34
Figura 14.- Cigarrillo de tabaco.	34
Figura 15.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).	35
Figura 16.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).	35
Figura 17.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de tabaco, el lector marca 202 °C.	36
Figura 18.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de tabaco, el lector marca 210 °C.	36
Figura 19.-Picaduras vegetales de marihuana.....	36
Figura 20.-Cigarrillo de armado casero con picaduras vegetales de marihuana.....	37
Figura 21.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de marihuana, el lector marca 217 °C.....	37
Figura 22.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de marihuana, el lector marca 162,6 °C.	37
Figura 23.- Pipas de armado casero realizadas con caño de aluminio, viruta metálica y cinta de papel en el extremo usado como boquilla.....	38
Figura 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.	38
Figura 25.- Pipas de armado casero con viruta metálica.....	39
Figura 26.- Ensayo de combustión sólo con viruta metálica. Temperatura sobrepasa el límite de detección.....	39



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

Tabla 5.- Resultados de las temperaturas alcanzadas en los diferentes ensayos.....	39
Tabla 6: Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.....	40
Tabla 7.- Sustancias de corte encontradas en las muestras.....	41
Tabla 8.- Porcentaje de cis/trans-cinamoilcocaína en las muestras analizadas.....	49
Tabla 9.- Porcentaje de concentración de cocaína en las muestras analizadas.....	55
Gráfico 1.- Porcentaje de cinamoilcocaína de cada lote analizado.....	
Gráfico 2.- Número de lotes totales, de lotes con cocaínas purificadas y de lotes con pasta base.....	32
Gráfico 3.- Peso total (en gramos) de los lotes con cocaína purificada y lotes con pasta base.....	32
Figura 27.- Envoltorio de nylon transparente, anudado.....	60
Figura 28.- Envoltorio de nylon blanco, cerrado en un extremo con calor.	60
Figura 29.- Envoltorios de papel glasé de diferentes colores.	61
Figura 30.- Sustancia cocaínica en polvo amarillenta.	61
Figura 31.- Sustancia cocaínica pastosa amarronada.....	62
Figura 32.- proceso Simplificado Cocaínas Fumables.....	63



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

CAPÍTULO 1 - 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.¹

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 Hall², lo utilizaron en sus experimentos de psicofarmacología y de anestesia local, respectivamente.³

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 A I, en el *New England Journal Medical* del año de 1996⁴, las investigaciones para el desarrollo de la Vacuna contra la cocaína⁵ y el ensayo de nuevos medicamentos como el Vigavatrín- (gammavinil GABA- GVG) en el tratamiento de los

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

2 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.*

3 CASTAÑO Op. Cit.

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

5 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.



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN



**Presidencia
de la Nación**

adictos⁶ (4). Sin embargo, todavía poco se conoce acerca de algunos de algunos de sus derivados, como las formas fumables de la cocaína.⁷

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).⁸

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

7 CASTAÑO OP. CIT, pág. 542.

8 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.8



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.⁹

- 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).¹⁰

9 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.

10 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.

CAPÍTULO 2 - 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:¹¹

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

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)	practicamente insoluble
Cloroformo	soluble (1 en 0,7)	soluble (1 en 12,5)

Tabla 1.- Solubilidad de las distintas formas de la cocaína en diferentes solventes

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

¹¹ 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.

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.

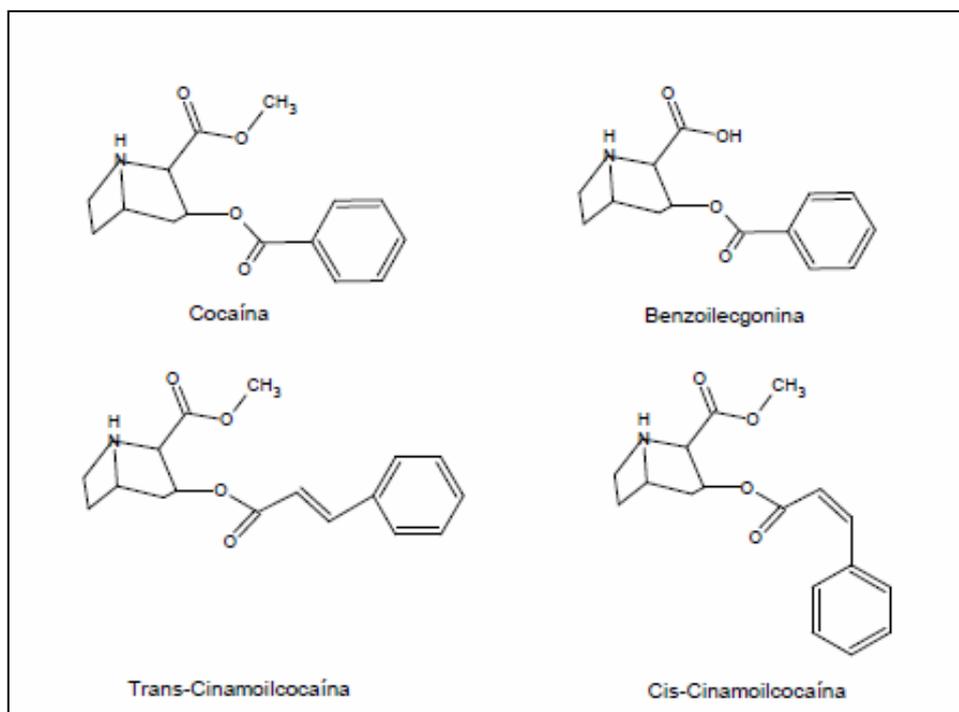


Fig. 2.- estructura química de la cocaína, la *benzoilmetilecgonina*, la *trans-cinamoilcocaína* y *cis-cinamoilcocaína*

2.1. OBTENCION DE COCAÍNA.

Hay distintos métodos de obtención y producción de cocaína¹².

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

12 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.



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

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.

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,



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

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 descripto.

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%.

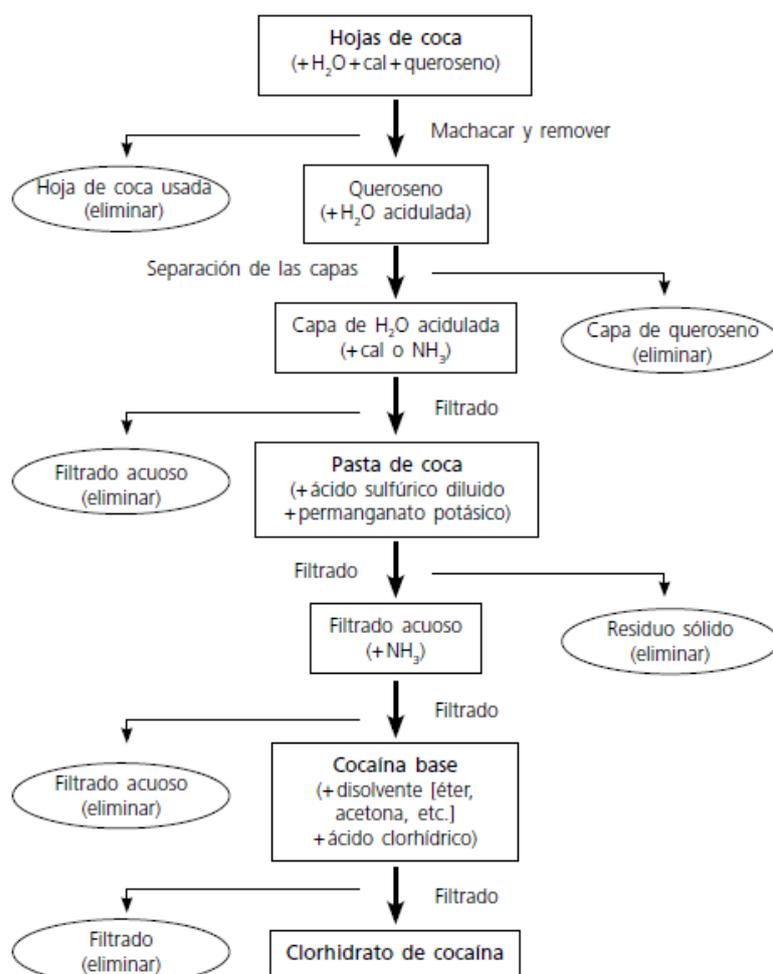


Fig. 3.- Diagrama de flujo que muestra la producción ilícita de cocaína a partir de hojas de coca.

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.

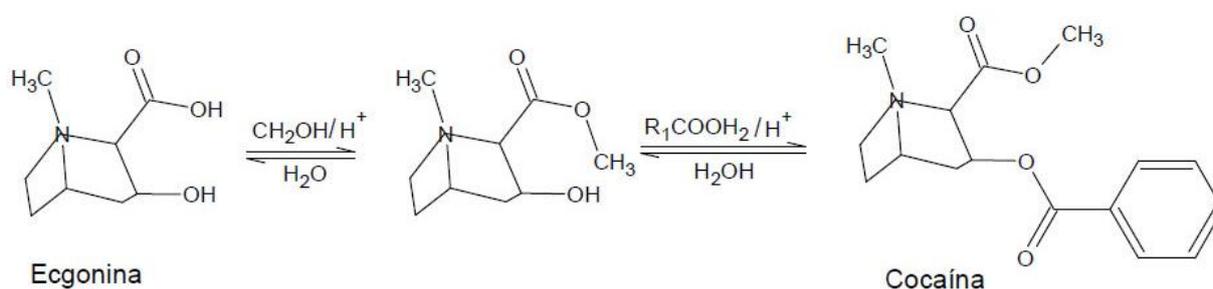


Fig. 4.- Síntesis de cocaína a través de la trans-esterificación de la Ecgonina

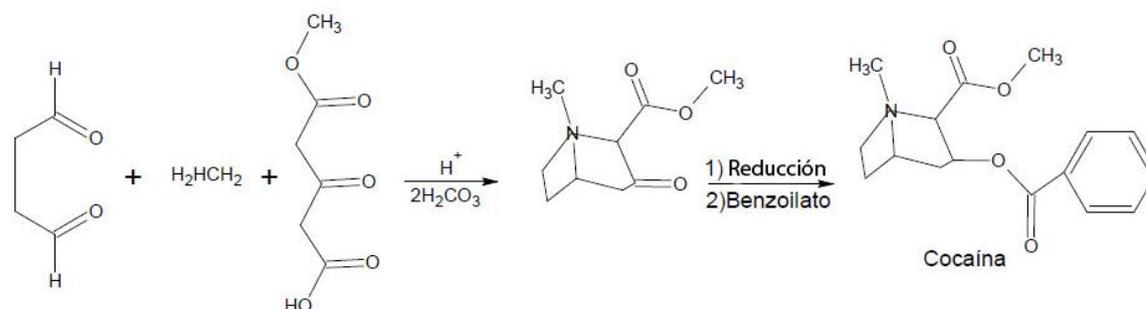


Fig. 5.- Síntesis de cocaína mediante la reacción de Mannich.

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-



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

químicas que le dan puntos de fusión bajos y que pueden ser volatilizadas por sublimación o ebullición, utilizando calor.¹³

- 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.**¹⁴

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 la forma que contiene más del 5 % de *cis/trans-cinamoilcocaína* en relación con la cocaína (CALDAS NETO, 1998¹⁵; VARGAS 2000¹⁶; ALMEIDA 2003¹⁷).

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 inmediato, ya que los efectos aparecen entre los 8 y los 40 segundos, pero no dura más de algunos minutos. La prolongación del consumo hace

13 CASTAÑO Op. Cit, pág. 542.

14 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.

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

16 VARGAS, 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.

17 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.

desaparecer este estado durante la misma sesión, el que es reemplazado por una sensación disfórica (“angustia”) (UNODC, 2010).



Fig. 3.- Forma de consumo de paco en “pipa”.

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

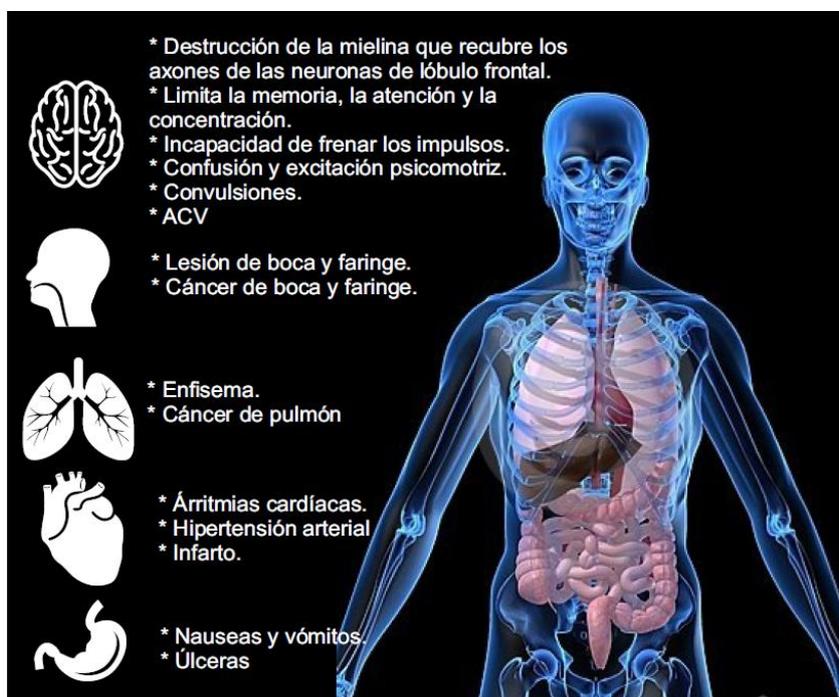


Fig. 4. Efectos nocivos del consumo de paco.

Los efectos del consumo tienen cuatro fases:

Primera Fase:



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

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.



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

CAPÍTULO 3 - 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.

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

Tabla 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



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

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 ($x = 10$, $y = 100$, $z = 10$).

$$\text{for } N < x \quad n = N$$

$$x \leq N \leq y \quad n = z$$

$$N > y \quad n = \sqrt{N}$$

(where x , y and z are arbitrary numbers; $x < y$ and $x \leq z < y$)



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



Presidencia
de la Nación

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.- 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. 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**

	Cromatografía Gaseosa con Detector FID	Cromatografía Gaseosa con Detector Selectivo de Masas
MARCA Y MODELO DEL EQUIPO	Cromatógrafo de gases Thermo Scientific Trace GC Ultra	
DETECTOR UTILIZADO	Detector de Ionización de Llamas	Espectrómetro de Masas Thermo Scientific ISQ LT
COLUMNA	Thermo TR-5MS 30 m x 0,25 mm ID x 0,25 μ m df 5% fenilpolisilfenileno-silaxano	
PROGRAMA DE TEMPERATURAS DEL HORNO	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
ESTÁNDAR INTERNO	tetracosano	

Tabla 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_2CO_3), que contienen los aniones CO_3^{2-} y HCO_3^- . 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_2). El proceso transcurre mediante la siguiente reacción:

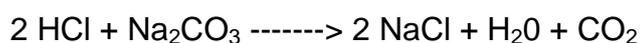


Fig. 9.- Reacción positiva para la presencia de carbonatos o bicarbonatos; la efervescencia es producida por la liberación de CO₂.

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 alcalino¹⁸), 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.

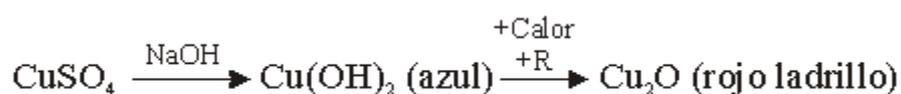
Identificación

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 pueden dar trazas de

¹⁸ 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.

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.

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. 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



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

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



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

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.

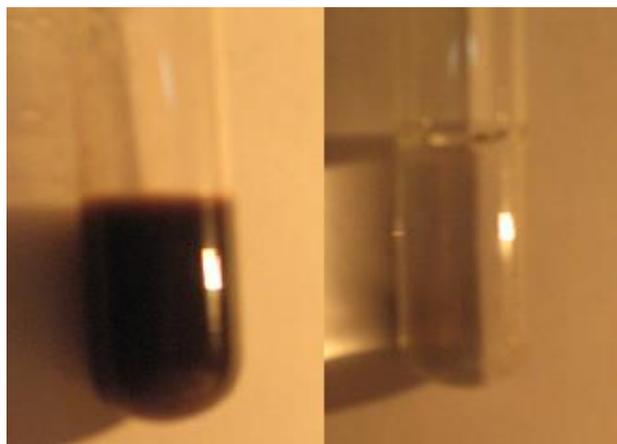


Fig. 11.- Izquierda reacción positiva para la presencia de ácido acetilsalicílico; derecha reacción negativa.

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. 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 hecha con alcohol metílico, arde con llama verde.



Fig. 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. 14.- Cigarrillo de tabaco.



Fig.15.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).



Fig. 16.- Combustión de cigarrillo de tabaco; succión realizada mediante bomba de vacío (izq).



Fig. 17.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de tabaco, el lector marca 202 °C.



Fig. 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. 19.-Picaduras vegetales de marihuana.



Fig. 20.-Cigarrillo de armado casero con picaduras vegetales de marihuana.



Fig. 21.- Medición de temperatura de combustión de cigarrillo de marihuana, el lector marca 217 °C.



Fig. 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. 23.- Pipas de armado casero realizadas con caño de aluminio, viruta metálica y cinta de papel en el extremo usado como boquilla.

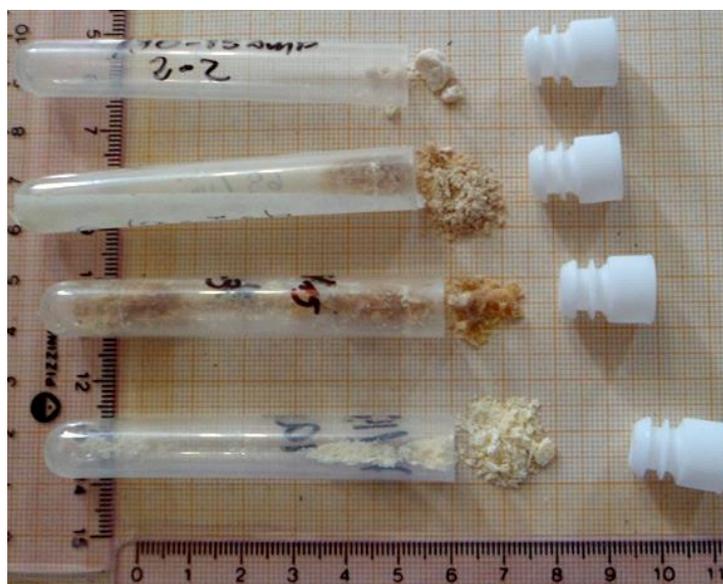


Fig. 24.- Ejemplos del material que se fuma (de arriba hacia abajo): *tubo 1*: sustancia semicompactada de color blanco; *tubo 2*: sustancia en polvo de color marrón claro; *tubo 3*: sustancia semicompactada de color marrón, *tubo 4*: sustancia amarillenta en polvo.

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. 25.- Pipa de armado casero sólo con viruta metálica.



Fig. 26.- Ensayo de combustión sólo con viruta metálica. Temperatura sobrepasa el límite de detección.

E) Resultados:

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

Tabla 5.- Resultados de las temperaturas alcanzadas en los diferentes ensayos.

CAPITULO 4. 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 6: Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.

Nro de Pericia	Lote	Material
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 6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.

Nro de Pericia	Lote	Material
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 6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.

Nro de Pericia	Lote	Material
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 BLANCA 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 6 (continuación): Lotes de muestras analizados durante el relevamiento.

Nro de Pericia	Lote	Material
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 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	Acido 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 7.- 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
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 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 7 (continuación): Sustancias de corte encontradas en las muestras.

4.4. Determinación de adulterantes

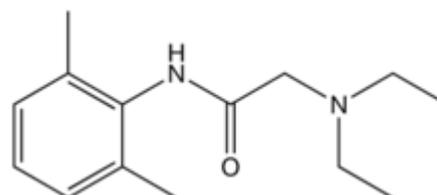
La determinación se realizó por cromatografía de gases con detector selectivo de masas. Solo se reporta la presencia de lo siguiente:

LIDOCAÍNA

Uso Principal: Anestésico Local. Posibles efectos adversos:

SNC: náuseas, vómito, mareo, temblores, convulsiones.

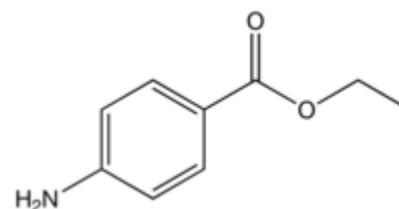
Cardiovascular: depresión miocárdica, hipotensión, bradicardia, arritmias.



BENZOCAÍNA

Uso Principal: Anestésico Local. Posibles efectos adversos:

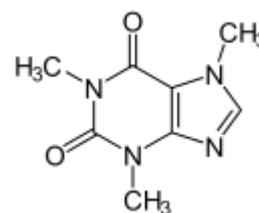
Además de efectos similares a los de la lidocaína, también metahemoglobinemia asociada con grandes dosis.



CAFEÍNA

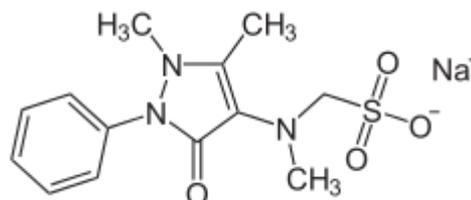
Uso Principal: Estimulante del SNC. Posibles efectos adversos:

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



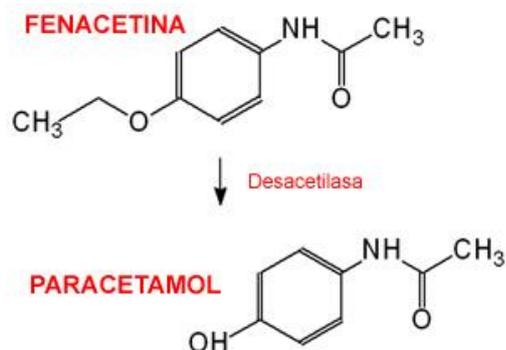
DIPIRONA

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*-*cinamoilcocaína*) en las muestras analizadas.

Lote	Nro de Pericia	Lote	Porcentaje de <i>cis/trans</i> - <i>cinamoilcocaína</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 8: Porcentaje de *cis/trans*-*cinamoilcocaína* 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 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 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 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 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 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 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 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 9 (continuación): Porcentaje de concentración de cocaína en las muestras analizadas.

CAPÍTULO 5 - 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.

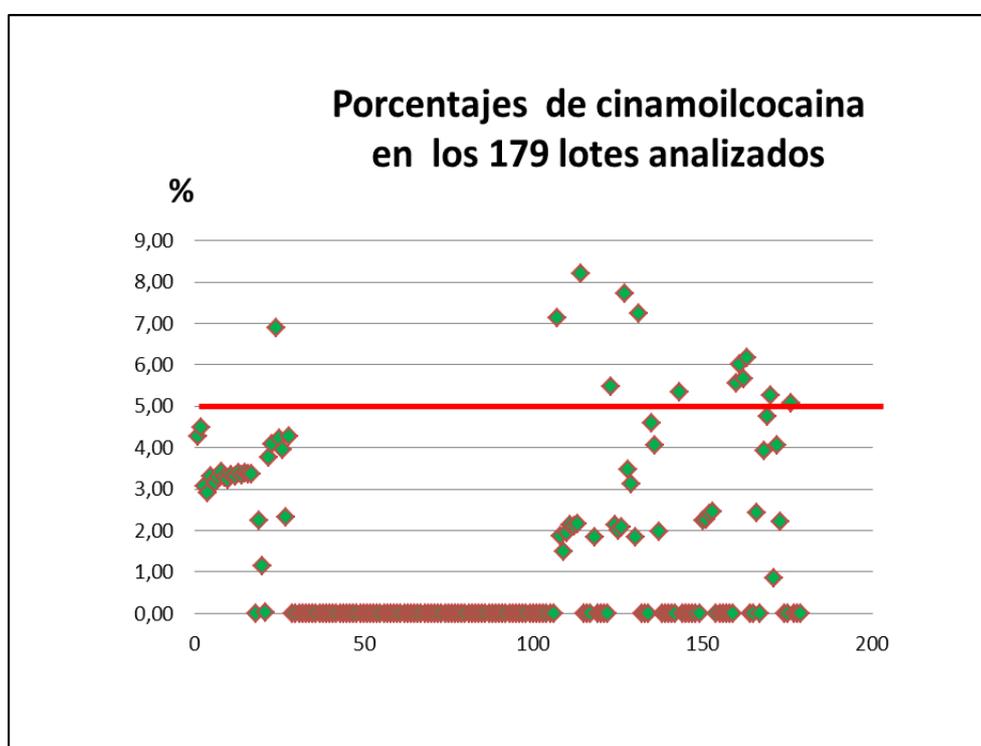


Gráfico 1.- Porcentaje de cinamoilcocaína de cada lote analizado

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 %.

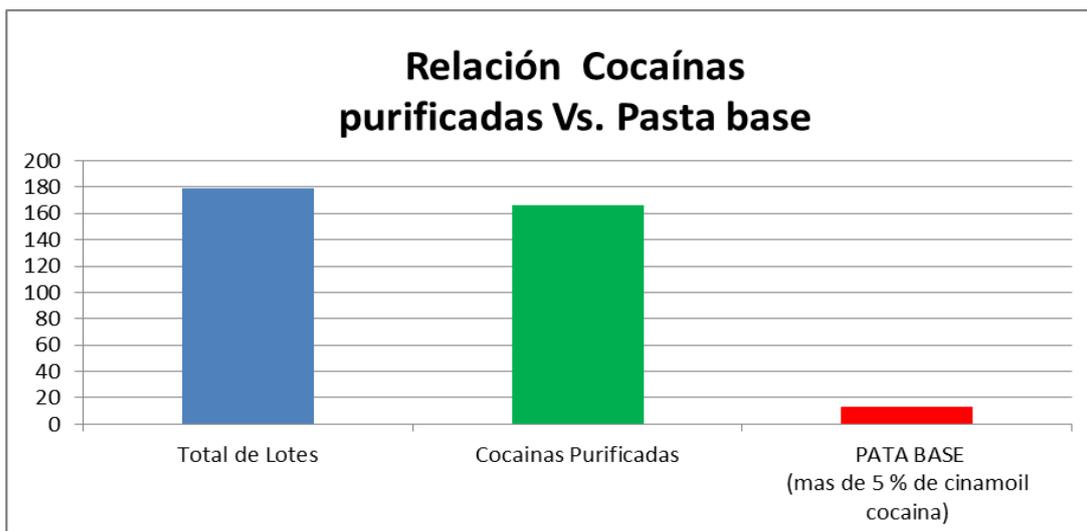


Gráfico 2.- Número de lotes totales, de lotes con cocaínas purificadas y de lotes con pasta base

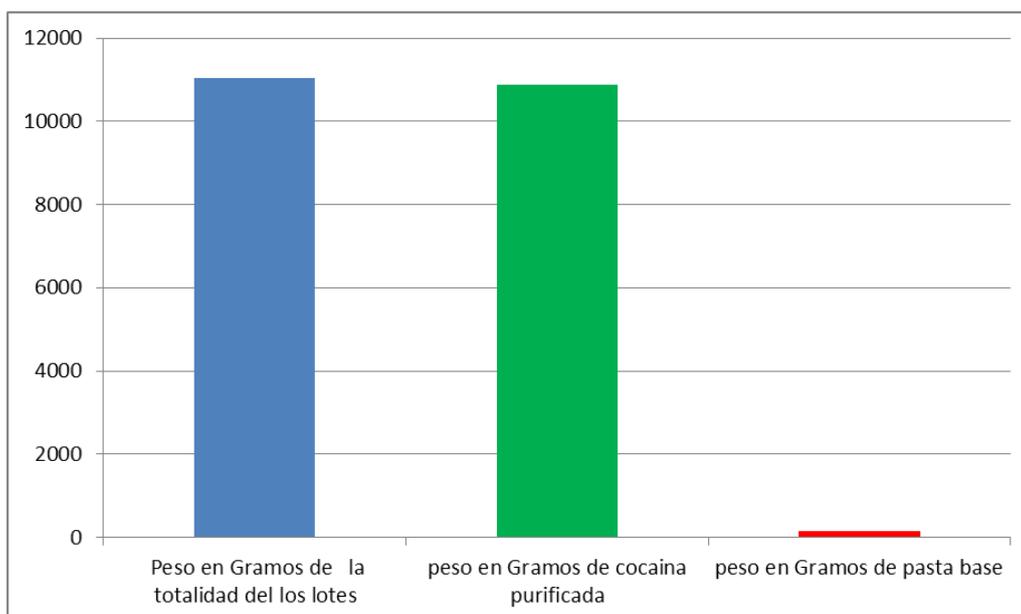


Gráfico 3.- Peso total (en gramos) de los lotes con cocaína purificada y lotes con pasta base.

- 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 27: Envoltorio de nylon transparente, anudado.



Figura 28: Envoltorio de nylon blanco, cerrado en un extremo con calor.



Figura 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.

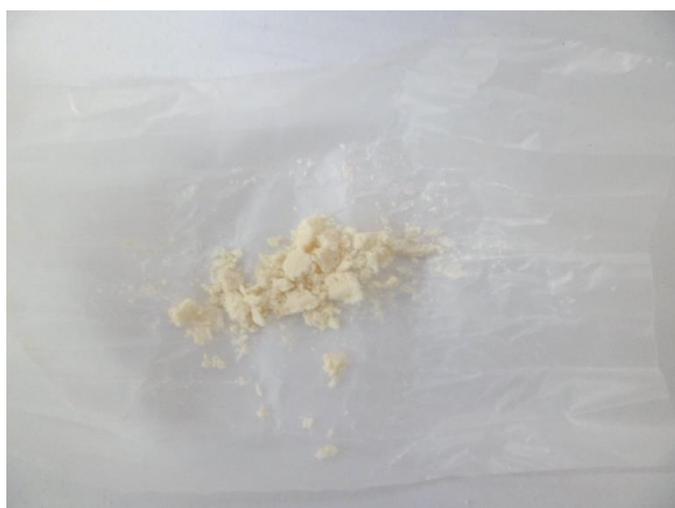


Figura 30: Sustancia cocaínica en polvo amarillenta.



Figura 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

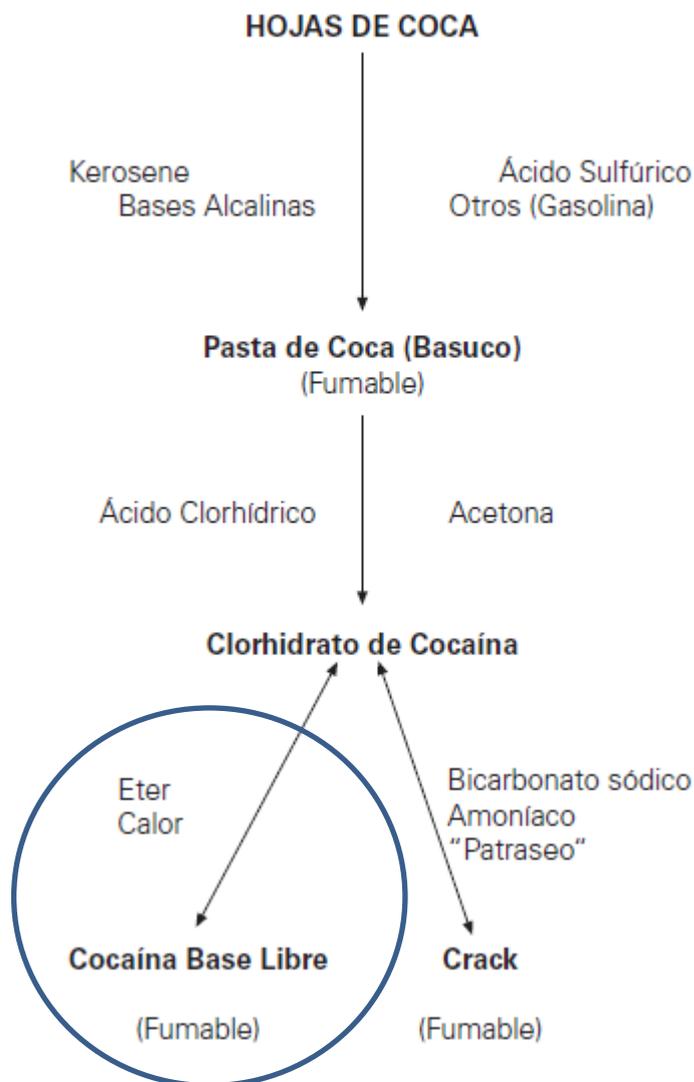


Figura 32.- proceso Simplificado Cocaínas Fumables (CASTAÑO, G.A. (2000). *Cocaínas fumables en Latinoamérica*. Adicciones, Sección Lationamericana, Volúmen 12, N° 4, pág. 541 y ss)



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN



**Presidencia
de la Nación**

CAPÍTULO 6 - 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*. Monografía de finalización del Curso Superior de Policía, Departamento de Policía Federal, Academia Nacional de Policía, Brasília.
- 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.
- CASTAÑO, G.A. (2000). *Cocaínas fumables en Latinoamérica*. Adicciones, Sección Latinoamericana, 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 cocaína 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.



BUENOS AIRES SEGURIDAD

BA



SEDRONAR
PRESIDENCIA DE LA NACION



**Presidencia
de la Nación**

- 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.