

1223216

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

**“DETECCIÓN POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE  
POTENCIALIZADORES TIPO ANFETAMINICO  
Y/O ANESTESICO EN COCAÍNA”**

**INFORME DE TESIS**

**Presentado por:**

**LESLIE LORENA SAMAYOA JEREZ**

**Para optar al título de**

**Químico Farmacéutico**

**QUIMICA FARMACEUTICA**

Guatemala, Agosto del 2000.

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central**

DL  
06  
t(2091)

## JUNTA DIRECTIVA

### FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANA: Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta

SECRETARIO: Lic. Oscar Federico Nave Herrera

VOCAL I: Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto

VOCAL II: Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

VOCAL III: Lic. Rodrigo Herrera San José

VOCAL IV: Br. César Alfredo Flores López

VOCAL V: Br. Manuel Anibal Leal Gómez

## ACTO QUE DEDICO

### **A LA SANTÍSIMA TRINIDAD:**

Que con su inmensurable amor y bondad me ha guiado para culminar mi carrera, gracias por las múltiples bendiciones que diariamente recibo.

### **A LA VIRGEN MARIA:**

Por ser el ejemplo como madre y mujer ha seguir.

### **A MIS PADRES:**

Vicente Samayoa y Rosa de Samayoa, por ser la inspiración de este triunfo, ya que ustedes son las personas más importantes y más queridas en mi vida, gracias a su amor y dedicación.

### **A MI ESPOSO:**

Edwin Hermosilla, por el amor, paciencia y apoyo que me has demostrado en todo momento.

### **A MIS HERMANAS:**

Yadira y Lisette, por permanecer siempre a mi lado, gracias por todos los momentos que hemos compartido.

### **A MIS SOBRINOS:**

Diego Alejandro y Juan Carlitos, por llenar mi vida de felicidad.

### **A MI CUÑADO:**

Juan Carlos por su apoyo y comprensión.

### **A MIS TÍOS:**

En especial a mis Padrinos, Beatriz, Victor, Mario, Lico, Leonel, porque siempre han estado dispuestos a brindarme su apoyo y cariño.

### **A LAS FAMILIAS:**

Hermosilla Colmenares, Hermosilla Palacios y Hermosilla Herrera, por el apoyo, cariño y amistad que me han brindado.

### **A MIS AMIGOS:**

En especial a Edi, Beatriz, Diana, Hugo, Male y Julio, por brindarme su apoyo incondicional, amistad y por todos los momentos que hemos compartido.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Al Ministerio Público, en espeical al Laboratorio Químico/Sección de Sustancias Controladas; por la valiosa colaboración en la realización de esta investigación.

A la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Contra las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas (SECCATID), en especial al Sr. Víctor Hugo Cárdenas, por la valiosa colaboración en la realización del presente trabajo.

A la Licda. Miriam Ovalle de Monroy, por su asesoría, consejos, paciencia cariño y amistad.

Al Departamento de Química Farmaceútica, especialmente.

A la Licda. Lucrecia Peralta de Madriz por sus oportunas observaciones en la corrección del presente trabajo y a Marisol y Oly por la colaboración que me han brindado.

Al Lic. Luis Fernando Girón y Licda. Ana Lucía Valle Jurado, por sus oportunas observaciones en la corrección del presente trabajo.

## INDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCION	3
3. ANTECEDENTES	4
4. JUSTIFICACION	5
5. OBJETIVOS	6
6. HIPOTESIS	7
7. MATERIALES Y METODOS	8
8. RESULTADOS	11
9. DISCUSION DE RESULTADOS	20
10. CONCLUSIONES	23
11. RECOMENDACIONES	25
12. REFERENCIAS	26
13. ANEXOS	29

## 1. RESUMEN

Uno de los sistemas más exactos y concluyentes de detección de potencializadores en la cocaína es la técnica de cromatografía de gases (CG) acoplada a espectrometría de masas (MS). Los espectros de masas se obtienen por conversión de los componentes de una muestra en iones gaseosos que se separan en función de su relación masa-carga para ser identificados posteriormente con patrones característicos de fragmentación. Al igual que otros detectores de CG, este sistema de espectrómetro de masas proporciona tiempos de retención y mediciones de áreas de picos. La identificación de las moléculas se simplifica mediante la computarización de espectros a una biblioteca integrada en la memoria de la computadora del CG/MS. (7)

Para la realización de la presente investigación se utilizaron cincuenta muestras de cocaína de diferentes decomisos previamente identificadas en el Laboratorio de Sustancias Controladas del Ministerio Público; utilizando la forma no probabilística de muestreo.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de detectar potencializadores tipo anfetamínico y/o anestésico en cocaína; establecer con certeza los potencializadores más comunes de la cocaína decomisada en el país; así como elaborar un listado de potencializadores, conforme a su clasificación terapéutica.

La hipótesis del estudio plantea que es posible identificar potencializadores tipo anfetamínicos y/o anestésicos en cocaína decomisada en Guatemala, mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Sin embargo, de acuerdo a los resultados, no se encontraron potencializadores tipo anfetamínico en ninguna de las muestras analizadas; encontrándose en 28% de las muestras potencializadores tipo anestésicos.

## 2. INTRODUCCION

La cocaína o benzoilmetilecognina, es un alcaloide que se obtiene de las hojas de Erythroxylon coca, planta originaria de América del Sur y que actúa como un estimulante sobre el Sistema Nervioso Central. (9,15)

Tiene muy restringidas aplicaciones terapéuticas, aunque tiene magníficas propiedades anestésicas locales. Su uso ha sido abandonado ante los graves efectos secundarios que produce. Es por ello y por su elevado potencial de abuso, con alto riesgo de producir dependencia psíquica o física que se incluye en la Lista II de Regulaciones Internacional de Sustancias Controladas. (9)

La cocaína es considerada actualmente como la droga recreacional preferida en toda América. A diferencia de otras drogas, su empleo es asociado a un alto nivel económico y social, sin embargo, con la introducción del "crack", el uso de la cocaína se ha incrementado en proporciones alarmantes. El cual, de acuerdo a un estudio realizado por la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Contra las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas (SECCATID), se determinó que en Guatemala durante el año de 1997, el consumo de cocaína había experimentado un aumento del 100% en el año de 1994 comparado con 1993. (1,5,10,11)

El presente trabajo se realizó con el objetivo de detectar e identificar los potencializadores más comunes en la cocaína, que se distribuye en el territorio nacional, mediante el empleo de un cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas. Esto con el propósito de elaborar un listado de los potencializadores de cocaína más comunes, conforme a su clasificación terapéutica, para darla a conocer a las instituciones relacionadas en la lucha contra la adicción.

### 3. ANTECEDENTES

Hasta donde se ha investigado en Guatemala, no existe un estudio que haya detectado los potencializadores principales en la cocaína.

Según la bibliografía consultada, los potencializadores más comunes son anestésicos locales (lidocaína, procaína, benzocaína, etc.), y otros compuestos como cafeína, efedrina, fenilpropanolamina; al igual que otras sustancias de abuso tipo anfetamina o heroína. (1, 2, 8, 14, 17)

Este tratamiento generalmente involucra la adición de sustancias que potencializan el efecto de la cocaína, y en muchas ocasiones, de acuerdo a lo investigado, se realiza con anfetaminas, anestésicos y otras sustancias. (1, 8, 14, 17)

En países como Estados Unidos se está utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas, para la detección de potencializadores en la cocaína. Los componentes de la muestra se convierten en iones gaseosos, los cuales se separan en función de su relación masa-carga para ser identificados posteriormente con patrones característicos de fragmentación; proporcionando tiempos de retención, así como áreas de picos. La plena identificación de las moléculas se realiza mediante la computarización de espectros a una biblioteca integrada en la memoria de la computadora del cromatógrafo. (7)



### 3. JUSTIFICACION

En Guatemala, se realizan análisis de sustancias controladas como parte del proceso judicial establecido en el país, así como la detección de sustancias que potencializan el efecto de cocaína, que de acuerdo al Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y afines, son considerados precursores de drogas. (14)

Dentro de las drogas de uso ilícito, la cocaína es probablemente la que mayor problema ha presentado, dado el volumen en que la misma es incautada y consumida en el país.(5,10).

En Guatemala, se conoce de incautaciones de volúmenes altos, como empaques con pequeñas cantidades, preparadas para consumidores y generalmente tratadas con anterioridad por distribuidores con objeto de adicionarles sustancias que potencialicen su efecto. (5, 10, 17)

A nivel nacional y de acuerdo a antecedentes de este trabajo se puede establecer que la adición de potencializadores a la cocaína es frecuente, los cuales tienen efectos farmacológicos sumamente importantes, sobre todo si se toma en cuenta lo que de por sí provoca la cocaína. (9,15)

El conocer los potencializadores más comunes, contar con estudios y estadísticas, permitirá que este trabajo sea un instrumento útil para el control del narcotráfico y la adicción a Instituciones relacionadas en la lucha contra este flagelo.

## **4. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

- 5.1.1 Detección de potencializadores tipo anfetamínico y/o anestésico en cocaína.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 5.2.1 Establecer con certeza los potencializadores más comunes de la cocaína decomisada en el país.
- 5.2.2 Elaborar un listado de potencializadores, conforme a su clasificación terapéutica.

## 6. HIPOTESIS

Utilizando la técnica de cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas, es posible identificar potencializadores tipo anfetamínicos y/o anestésicos en muestras de cocaína decomisada en Guatemala.

## 7. MATERIALES Y METODOS

### 7.1 UNIVERSO DE TRABAJO:

Cincuenta muestras de cocaína de diferentes decomisos, previamente identificadas en el Laboratorio de Sustancias Controladas del Ministerio Público.

### 7.2 MEDIOS

#### 7.2.1 HUMANOS

AUTOR: Br. Leslie Lorena Samayoa Jerez  
ASESORA: Licda. Miriam Dolores Ovalle  
Gutiérrez de Monroy

### 7.3 INSTALACIONES:

7.3.1 Instalaciones del Laboratorio  
Químico/Sección de Sustancias  
Controladas del Ministerio Público

### 7.4 INSTRUMENTAL Y TECNICO

- 7.4.1 Cromatógrafo de gases Hewlett Packard 6890 acoplado a un espectrómetro de masas Hewlett-Packard 5973 y su SOFTWARE CHEMSTATION NIST 98.L.
- 7.4.2 Balanza semianalítica jeringas para cromatografía de 10 microlitros.
- 7.4.3 Cristalería de laboratorio
- 7.4.4 Agitador eléctrico (vortex)
- 7.4.5 Viales cónicos para evaporación

### 7.5 REACTIVOS:

- 7.5.1 Eter sulfúrico
- 7.5.2 Hidróxido de sodio 0.5. N
- 7.5.3 Acido sulfúrico 0.5. N

### 7.6 PROCEDIMIENTO:

- 7.6.1 Recolectar el número de muestras a analizar e identificarlas con un número correlativo.
- 7.6.2 Realizar un análisis presuntivo mediante cromatografía de capa fina (Toxi-lab), para descartar

- 7.6.2 Realizar un análisis presuntivo mediante cromatografía de capa fina (Toxi-lab), para descartar muestras sin potencializadores y proceder a analizar las muestras sospechosas de tener adicionado un potencializador.
- 7.6.3 Pesar en una balanza semianalítica, 10 mg de cocaína, diluirlos en 10 ml de agua destilada y agregar la solución a una ampolla de separación previamente rotulada con un número correlativo.
- 7.6.4 Medir en una probeta 50 ml de éter sulfúrico y colocar en una ampolla de separación.
- 7.6.5 Medir 2ml de hidróxido de sodio 0.5 N. Agitar y dejar reposar por 30 minutos.
- 7.6.6 Extraer la fase acuosa y descartar.
- 7.6.7 Tomar la fase orgánica, filtrar cuidadosamente.
- 7.6.8 Tomar una alícuota de 5ml de la fase orgánica, adicionarla a un vial cónico.
- 7.6.9 Evaporar bajo atmósfera de nitrógeno.
- 7.6.10 Agregar 100 ul de metanol al vial cónico.
- 7.6.11 Inyectar.
- 7.6.12 Descartar.

## 7.7 DISEÑO DE INVESTIGACION:

### 7.7.1 MUESTREO:

#### 7.7.2 Tamaño de la Muestra:

Se analizaron 50 muestras mediante la forma de muestreo no probabilístico por intención, de cocaína incautadas en un período de tres meses, previamente identificadas en el Laboratorio de Sustancias Controladas del Ministerio Público, realizando un tamizaje de dichas muestras mediante cromatografía de capa fina (Toxi-lab), para proceder únicamente al análisis de las muestras sospechosas de presentar adicionado un potencializador.

### 7.7.3 Forma de Muestreo:

No probabilístico por intención.

### 7.7.4 VARIABLES DE INTERES:

Identificación de las siguientes sustancias potencializadoras:

- Lidocaína
- Procaína
- Benzocaína
- Ketamina
- Anfetamina
- Metanfetamina

### 7.7.5 ANALISIS DE RESULTADOS:

Se analizaron únicamente las muestras a las que se les encontró potencializadores, clasificando éstos, sin importar su concentración; mediante una recopilación bibliográfica que respalde la incidencia de potencializadores, anfetamínicos y/o anestésicos en cocaína.

Se emitieron recomendaciones sobre peligros adicionales que se generan al consumir la cocaína mezclada con dichas sustancias.

## 8. RESULTADOS

Inicialmente se tomaron 50 muestras de cocaína, de estas muestras se eligieron 20, las cuales dieron positivo mediante un análisis preliminar. Se procedió únicamente al análisis de aquellas muestras sospechosas de presentar algún potencializador con el objetivo de realizar un tamizaje de las mismas.

Después de analizar las 50 muestras de cocaína analizadas se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 60% de las muestras de cocaína analizadas se encontraron en forma pura.
- El 34% de las muestras de cocaína analizadas presentaron más de algún tipo de potencializadores.
- El 6% de las muestras analizadas presentaron sustancias adicionales a la cocaína.

A continuación se presentan cuadros que resumen los resultados del análisis de las 20 muestras de cocaína sospechosas de presentar algún potencializador.

## CUADRO No. 1

## COMPUESTOS ADICIONALES ENCONTRADOS EN MUESTRAS DE COCAINA

No. de Muestras	Compuesto	Porcentaje de Incidencia
8	Lidocaína	16%
2	Benzocaína	4%
2	Procaína	4%
2	Ketamina	4%
1	Clindamicina	2%
1	Vitamina E	2%
1	Carbamazepina	2%
2	Fenilpropanolamina	4%
1	Cafeína	2%
<b>Total</b>		<b>40%</b>

## CUADRO No. 2

## COMPUESTOS ADICIONALES ENCONTRADOS EN MUESTRAS DE COCAINA DE ACUERDO A SU CLASIFICACION TERAPEUTICA

No. de Muestras	CLASE TERAPEUTICA	Porcentaje de Incidencia
12	Anestésicos Locales	24%
2	Anestésico General	4%
1	Antibacteriano	2%
1	Vitamina	2%
1	Anticonvulsivante	2%
3	Estimulantes	6%
<b>Total</b>		<b>40%</b>



CUADRO No. 3

**ANESTESICOS LOCALES ENCONTRADO EN MUESTRAS DE COCAINA**

<b>No. de Muestras</b>	<b>Anestésico</b>	<b>Porcentaje de Incidencia</b>
8	Lidocaína	16%
2	Benzocaína	4%
2	Procaína	4%
<b>Total</b>		<b>24%</b>

CUADRO No. 4

**ANESTESICO GENERAL ENCONTRADO EN MUESTRAS DE COCAINA**

<b>No. de Muestras</b>	<b>Anestésico</b>	<b>Porcentaje de Incidencia</b>
2	Ketamina	4%
<b>Total</b>		<b>4%</b>

CUADRO No.5

**ANTIBACTERIANO ENCONTRADO EN MUESTRA DE COCAINA**

<b>No. de Muestras</b>	<b>Antibacteriano</b>	<b>Porcentaje de Incidencia</b>
1	Clindamicina	2%
<b>Total</b>		<b>2%</b>

## CUADRO No. 6

## VITAMINA ENCONTRADA EN MUESTRA DE COCAINA

No. de Muestras	Vitamina	Porcentaje de Incidencia
1	Vitamina E	2%
<b>Total</b>		<b>2%</b>

## CUADRO No.7

## ANTICONVULSIVANTE ENCONTRADO EN MUESTRA DE COCAINA

No. de Muestras	Anticonvulsivante	Porcentaje de Incidencia
1	Carbamazepina	2%
<b>Total</b>		<b>2%</b>

## CUADRO No. 8

## ESTIMULANTES ENCONTRADOS EN MUESTRAS DE COCAINA

No. de Muestras	Estimulante	Porcentaje de Incidencia
2	Fenilpropanolamina	4%
1	Cafeína	2%
<b>Total</b>		<b>6%</b>

## 9. DISCUSION DE RESULTADOS

Según la bibliografía consultada, así como fuentes consultadas de la Secretaría de la Vicepresidencia Contra el Tráfico Ilícito de Drogas (SECATID), los potencializadores más comunes son cafeína, efedrina, fenilpropanolamina, anfetamina, heroína y anestésicos locales (lidocaína, procaína, benzocaína, etc.).

Lo anterior y de acuerdo a los resultados, fue posible la detección de algunos de los potencializadores mencionados anteriormente, con la excepción de efedrina, heroína y anfetamina.

La ausencia de potencializadores anfetamínicos es un dato curioso, ya que, la hipótesis planteaba la identificación de éstos en muestras de cocaína decomisada en Guatemala. Lo anterior puede deberse a que de acuerdo a la literatura consultada, la adición de anfetamina a la cocaína genera una droga, la cual se conoce como "speed ball", lo cual aumenta notablemente el costo de la droga, el no haber encontrado anfetaminas nos lleva a concluir que posiblemente, la cocaína decomisada era destinada a la población de bajos recursos económicos. Esta droga conocida como "speed ball" provoca efectos potencialmente estimulantes dañinos para la salud.

Según los resultados 20 de las 50 muestras cocaína, utilizando la forma de muestreo no probabilística por intención, de diferentes decomisos en Guatemala, presentan más de alguna sustancia adicional. Esto equivale al 40% de las muestras; de las cuales, el 34% son potencializadores. Lo anterior nos lleva a la conclusión de que es necesario realizar un muestreo mayor y, de ser posible de las diferentes áreas del país, con la finalidad de presentar al Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y afines, así como a las autoridades del Ministerio Público una lista de todos los compuestos comúnmente adicionados a la cocaína decomisada en toda la República de Guatemala. Esto con el fin de que se tomen las debidas acciones, ya que de acuerdo al Anexo No. 2 (lista de Precursores), únicamente la fenilpropanolamina se encuentra dentro de la lista I de precursores; y como se puede observar, los

potencializadores son ampliamente adicionados provocando serios problemas a la salud.

De acuerdo a los resultados, se llega a la conclusión de que los potencializadores más comunes detectados en muestras de cocaína decomisada en Guatemala son de tipo anestésicos (28%), de los cuales el 24% son anestésicos locales; siendo la lidocaína el potencializador más común (16%), mientras que tanto la benzocaína como procaína se encontraron en un 4%. Del 28% de los potencializadores tipo anestésicos, únicamente el 4% fue tipo anestésico general (ketamina), la cual prevaleció en dos muestras de la droga analizada.

Los estimulantes del sistema nervioso central fueron otro tipo de potencializadores encontrados en las muestras de cocaína, con una incidencia del 6%, del cual 4% fue fenilpropanolamina, el cual además de ser estimulante del sistema nervioso central, es descongestionante, antihistamínico y analgésico, mientras que solamente una muestra de cocaína analizada se detectó cafeína (2%) que también es un estimulante del sistema nervioso central.

Además de los potencializadores arriba mencionados se encontraron los siguientes compuestos: carbamazepina, clindamicina y vitamina E, con un porcentaje de incidencia del 2% cada uno, que aunque no tienen ningún efecto de potencialización, son agregados con alguna finalidad; por ejemplo la carbamazepina es un anticonvulsivante, el cual podría en cierto momento disminuir la incidencia de convulsiones que comúnmente aparecen en personas intoxicadas con cocaína, la cual al utilizarse conjuntamente con la droga en mención podría aumentar el riesgo de arritmia cardíaca. (11,14) Además de estos usos, éstos compuestos podrían utilizarse como adulterantes, con el objetivo de rebajar el costo de la droga analizada, y por lo tanto, aumentar el margen de ganancia.

La cocaína es un psicoestimulante, que se caracteriza por disminuir la sensación de sueño o fatiga y producir euforia y excitación, así como aumentar el ritmo cardíaco, tensión arterial, etc. Esta droga se ha utilizado como sustancia de abuso muy de moda en nuestros tiempos. Debido a que la capacidad de producir sustancias con efectos más intensos ha creado una nueva forma de drogadicción más lucrativa, motivo por el cual podría ser la razón de adicionar potencializadores anestésicos y estimulantes como los detectados en el presente trabajo; los cuales además de producir efectos evidentemente agradables por el consumidor, pueden ocasionar graves efectos perjudiciales para la salud debido a la excesiva estimulación al sistema nervioso central.

## 10. CONCLUSIONES

- 10.1 Mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, es posible la separación, detección e identificación de potencializadores en la droga analizada.
- 10.2 Veinte de cincuenta muestras de cocaína de diferentes decomisos, presentaron sustancias adicionales (40%).
- 10.3 En el 60% de las muestras analizadas, la cocaína se encontró en forma pura.
- 10.4 En el 32% de las muestras analizadas, se encontraron potencializadores adicionales a la cocaína.
- 10.5 Los potencializadores más comunes detectados en las muestras de cocaína analizada pertenecen a la clase terapéutica de anestésicos (28%).
- 10.6 El 24% de los potencializadores tipo anestésicos detectados en las muestras de cocaína analizadas, pertenecen a la clase terapéutica de anestésicos locales.
- 10.7 Unicamente el 4% de los potencializadores anestésicos detectados, son de tipo anestésico general.
- 10.8 Se estableció que el potencializador más común es de tipo anestésico local (lidocaína), encontrándose en un 16% de las muestras analizadas.
- 10.9 De las muestras de cocaína analizadas, no se detectó ningún potencializador tipo anfetamínico.

- 10.10 Tres muestras de la droga analizada presentaron potencializadores tipo estimulantes del sistema nervioso central (6%).
- 10.11 La adición de potencializadores a la cocaína es frecuente, los mismos tienen efectos farmacológicos sumamente importantes.
- 10.12 De los compuestos detectados, adicionales a la cocaína, únicamente la fenilpropanolamina se encuentra dentro de la lista I de precursores.

## 11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Realizar y actualizar periódicamente un listado de potencializadores más comunes, a fin de garantizar la confiabilidad de la misma (Ver anexo No.2).
- 11.2 Presentar los resultados del presente trabajo al Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y afines, así como a las autoridades del Ministerio Público, con el propósito de fiscalizar dichas sustancias.
- 11.3 Realizar un trabajo de investigación secuencial, en un período no mayor de un año, en el cual se tome una muestra mayor y, de ser posible de los diversos sectores del país. Lo anterior permitirá conocer los potencializadores más comunes y por lo mismo sugerir, que sean agregados al listado de precursores en caso no se encuentren incluidos.
- 11.4 Elaborar un listado de los adulterantes más comunes detectados; en la cocaína decomisada en el territorio nacional; así como describir los efectos nocivos para la salud que pueden ocasionar al utilizarse conjuntamente con la cocaína.



## 12. BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez de Rebage L. "Compendio de Farmacodependencia y Alcoholismo", Departamento de Toxicología. Hospital Universitario San Vicente de Paul. (48-83).
2. Carrillo, A. "Lecciones de Medicina, forense y Toxicología", editorial Universitaria Guatemala. Guatemala 1981 (315-318).
3. Conn Ph. D.P.M. "Principios de Farmacología", editorial Alhambra Mexicana S.A., 4ª. Edición. España 1979; 774p (239, 241).
4. Charles A. Et al. "Cromatographic Methodds In Gas Analysis"; Hewlett-Packard. 100pp (44).
5. Dr. Díaz J. "Situación de Las Drogas en Guatemala". Secretaría Ejecutiva de la comisión Contra las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas -SECCATID- Agosto 1997.
6. Dreisbach, R. "Manual de Toxicología Clínica", editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V., 5ta. Edición. México 1983. 815pp (280, 312-316).
7. Folley D. y J. Cody. "Journal of Analytical Toxicology". Vol. 23, No. 6 Oct. 99. Society of Forensic Toxicologists, INC Simultaneous Determination of Cocaine Enhancers by GC-MS. Albuquerque.785pp. (511-518)
8. Gisbert Calabuig J. "Medicina Legal y Toxicológica", editorial Masson S.A. de C.V., 4ta. Edición Barcelona (España) 1994. 572, 1872pp (1439, 1829, 1834)
9. Goodman & Gilman A. "Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica", editorial McGraw-Hill Interamericana., 9na. Edición. México 1996. 1996 pp volumen I y II (296, 360, 610, 1747)

10. "Hablemos de Gente y Drogas"; Secretaría Ejecutiva de la Comisión Contra las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas – SECCATID- 50pp (19).
11. Hadad J. "Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose", editorial Saunders Company. 2da edición. USA. 1990 1835pp (730-735).
12. Harris D. "Análisis Químico Cuantitativo", editorial Iberoamericana S.A. de C.V., 3ra. Edición. EEUU 1995. 866pp (637-657).
13. Hostettmann, et al. "Preparative Chromatography Techniques. Applications In Natural Product Isolation," London (Inglaterra) 1966. (605-613)
14. Ladron J. "Toxicología Médica, Clínica y Legal," editorial McGraw-Hill Interamericana., España 1995. (605-615).
15. Litter M. "Farmacología Experimental y Clínica", editorial "El Ateneo" Pedro García S.A., 7ma. Edición. México 1986. 1672pp. (572, 1439, 1829, 1834).
16. Manual de Control de Drogas/Identificación Preliminar de las Drogas; Departamento de Justicia de los EEUU. Agencia Para el Control de Drogas". 245pp. (183-195)
17. Marnell T. "Drug Identification Bible", editorial copyright, 3ra. Edición. Denver 1997. 725pp (434 a la 456)
18. Moffat A. "Clarke's Isolation and Identification of Drugs, in Pharmaceuticals, body fluid, and post-mortem material", The Pharmaceutical Society of Great Britain; 2da edición. London 1986. 1223 pp. (428, 489).
19. Mc. Nair H. "Cromatografía de Gases", Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 1981. 90pp.

20. Remington A. "Farmacia", editorial Médica Panamericana, S.A., 17ª. Edición. Argentina 1987. 2723pp (Tomo I y II).
21. Naciones Unidas. "Métodos Recomendados para el Ensayo de Cocaína". Manual para uso de los Laboratorios Nacionales de Estupefacientes", Nueva York 1986. 34pp.
22. Szymansky H. "Biomedical Applications of Gas Chromatography", Plenum-Press. New York 1986. Volumen II. 186pp.
23. Shugar G. Et. Al "Chemical Technicians Ready, Reference HANDBOOK", Editorial McGraw-Hill, USA, 1996. 972pp. (853, 865).
24. Skoog D., et al. "Análisis Instrumental", editorial McGraw-Hill, 4ta. Edición. España 1994. 935pp. (1, 10, 493, 511, 705, 721).
25. The Merck Index, editorial Merck & Co., 12ª. Edición. USA 1996. 1033pp (2517, 2518)
26. The United States Pharmacopeia. The National Formulary. XX edición. USA 1980. 1453pp. (163, 164).
27. Vasilios A. "Clinical Toxicology of Drugs: Principles and Practice", editorial Lea & Febiger. USA 1982. 1035pp (201-213).

# 9. ANEXOS

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>Página</b>
Anexo No.1 Generalidades de la cocaína	26
Anexo No. 2 Lista de Precursores	34
Anexo No. 3 Gráficas	38

## ANEXO No. 1

### COCAINA:

Droga estimulante que se caracteriza por disminuir la sensación de sueño o fatiga produciendo euforia y excitación. Estos efectos psíquicos, se acompañan en mayor o menor grado de acciones sistémicas, fundamentalmente cardiovasculares (aumento del ritmo cardiaco y tensión arterial). (1, 5, 28)

Es un alcaloide que se obtiene de las hojas de la planta Coca (**ERITHOXYLON COCA**), arbusto que crece en América del Sur (Bolivia y Perú), aunque se ha adaptado a muy diversas zonas del globo como el norte de Africa, sudeste asiático y Taiwan. (3, 4)

Por su uso potencial, se encuentra en la lista de la Drug Enforcement Agency de fármacos del tipo II (8). Dichas sustancias tienen un alto potencial de abuso, con gran tendencia a causar dependencia psíquica o física. (9, 16)

### NOMBRES TRIVIALES:

Coca, nieve, polvo, soplo, la gran "C", base, perico, la dama blanca, crack, dulce de nariz. (1, 22, 3, 5, 6, 11)

### DESCRIPCION:

Se encuentra en forma de cristales incoloros a blanco o polvo cristalino; el cual, a menudo, se diluye con otros ingredientes. (1, 2, 11, 18, 28)

El clorhidrato de cocaína es un polvo blanco niveo con sabor amargo el cual característicamente embota la zona de la mucosa oral que se emplea para degustarla. (1, 2, 11, 18, 28)

La cocaína es un éster del ácido benzoico y del alcohol complejo 2-carbometoxi, 3-bencilecgonina, que presenta un grupo amino-hidrofílico, conectado por un grupo intermediario a un residuo aromático lipofílico. (3, 5)

## CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS:

- Peso molecular de la cocaína base: 303,36g/mol
- Peso molecular del Clorhidrato de cocaína: 339.82g/mol
- Punto de fusión: 96°C – 98°C
- Punto de Ebullición: 187°C – 188°C.
- Pureza: Tanto para cocaína base como clorhidrato no menos del 99.0% y no más de 101.0%. (2, 5, 7, 12)
- Solubilidad:  
En su forma de base libre es muy poco soluble en agua y soluble en agua y soluble en los solventes orgánicos (alcohol, éter, benceno, cloroformo, aceite de oliva, vaselina líquida), muy soluble en alcohol caliente; en forma de clorhidrato es soluble en agua, alcohol y cloroformo, e insoluble en éter.
- Características en UV (espectrofotómetro). La aparición de un espectro ultravioleta con bandas de absorbancia máxima en 233+2nm y 275+2nm; y bandas de absorbancia en 210.56+2nm y 262+2nm respectivamente indica presencia de cocaína.
- Características en Espectrometría de Masas (iones de fragmentación más importantes): 82,182,83,105,303,77,94,96 m/z (3, 12, 19).

## USO COMO SUSTANCIA DE ABUSO:

Se estima que han consumido cocaína en algún momento de su vida más de 23 millones de estadounidenses, pero el número de consumidores actuales ha disminuido desde los 8.6 millones de usuarios ocasionales estimados, y los 5.8 millones de consumidores regulares, hasta 2.9 millones de consumidores ocasionales en 1988 y 1.3 millones de consumidores ocasionales en 1992. (5, 10)

De acuerdo a un estudio realizado por la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Contra las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas (SECCATID), en junio de 1997 se determinó que el consumo de cocaína había experimentado un aumento del 100% en el año de 1994 comparado con 1993. (5, 10)

## **ADULTERANTE MAS COMUNES Y PUREZA:**

La cocaína que llega al toxicómano tiene una pureza que oscila entre el 70% y 90%. Los contaminantes más comunes son anestésicos locales (lidocaína, benzocaína, procaína); o azúcares (manitol, lactosa, glucosa, etc.). Metanfetamina en polvo, cafeína, sulfato de magnesio, quinina, vitaminas en polvo, cualquier polvo soluble que no tenga un efecto sobre el cuerpo humano puede ser usado, tal como bicarbonato de soda, azúcar en polvo, almidón, etc. A veces se le adiciona carbonato bórico, u otros contaminantes con elevada densidad para aumentar el peso de la muestra. La mayoría de los traficantes adulteran generalmente solo una cantidad de cocaína que puedan vender inmediatamente pues algunos adulterantes tienen tendencia a destruir la estabilidad de la cocaína. Con el tiempo, la humedad, el calor, el aire y la luz del sol, disminuyen la potencia de la cocaína. (1, 2, 6, 8, 11, 17, 18)

## **FARMACOCINETICA:**

**ABSORCION:** El clorhidrato de cocaína se absorbe en un porcentaje elevado a través de la mucosa oral, nasal o genital. Por estas vías los efectos empiezan a ser apreciados a los 15-20 minutos, encontrándose los picos máximos a los 60 minutos de la administración. La base libre pero no así la sal puede absorberse por inhalación del vapor. Por vía oral su absorción es lenta, y la biodisponibilidad de alrededor del 50-60%. Los metabolitos son la benzoilecgonina y el éster metílico de la ecgonina que se elimina por filtración glomerular. (3, 9, 16)

## **DOSIS TOXICA:**

La dosis tóxica de cocaína es difícil de establecer. La susceptibilidad individual a sus acciones, fenómenos previos de adaptación o la existencia de factores patológicos, tipo epilepsia o cardiopatías, son factores que la modifican. En general se estima que dosis de cocaína superiores a 10-20mg no producen acciones peligrosas en toxicómanos. La dosis letal se estima que es próxima a 1 gramo por vía intranasal, 5-10 gramos por vía oral, y 200 miligramos por vía intravenosa. (3, 9, 11, 16, 18)



## **ANALISIS CUALITATIVO PARA COCAINA:**

### **A. PRUEBAS DE PRECIPITACION Y COLORIMETRICAS:**

1. **PRUEBA DE MAYER:** A una muestra representativa de la muestra al agregarle una gota del reactivo de Mayer, se observa la formación inmediata de un precipitado blanco el cual indica la presencia de alcaloides.
2. **PRUEBA DE MARQUIS:** A una muestra representativa de la muestra agregarle una o dos gotas del reactivo de Marquis, la aparición de un color violeta intenso indica la presencia de derivados de opio. En el caso de cocaína la solución permanece incolora.
3. **PRUEBA DE SCOTT:**
  - a. Colocar la muestra representativa en un tubo de ensayo y añadir aproximadamente 1ml de solución tiocianato de cobalto en glicerina. Un precipitado azul se forma y permanece cuando la cocaína está presente. De lo contrario permanece rosa o el color azul desaparece (indicativo de presencia de lidocaína).
  - b. A la solución del paso 3A añadir 1 ó 2 gotas de ácido clorhídrico hasta que la solución se torne color rosa.
  - c. A la solución del paso 3B añadir aproximadamente 1ml. De cloroformo. La capa inferior ( $\text{CHCl}_3$ ) se torna azul y la superior permanece rosa. Este comportamiento indica la presencia de cocaína. (10, 18, 19)

### **B. OBSERVACION MICROSCOPICA DE CRISTALES:**

Colocar la muestra representativa sobre una laminilla de microscopio. Disuelva la muestra con una gota de ácido y añadir una gota de  $\text{PtCl}_2$  (cloruro de platino). La formación de cristales en forma de helecho se observa cuando la cocaína esta presente. (30).

## C. ANALISIS INSTRUMENTAL:

### 1. Espectrofotometría Ultravioleta (UV)

Colocar la muestra representativa (aproximadamente 1-2 miligramos.) en un tubo de ensayo. Disolver la misma con aproximadamente 4mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1N. Transferir la solución a una celda óptica la cual será colocada en el UV. La aparición del espectro ultravioleta con bandas de absorbancia máxima en 233.0 + 2nm y 275.0 + 2nm y absorbancia mínima en 210.5 +2nm y 262.0 + 2nm respectivamente indica la presencia de cocaína. (18, 19)

### 2. Cromatografía de Gas:

Se obtendrán cromatogramas característicos para cocaína, los cuales se comparan con un estandar puro de cocaína.

### 3. Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (CG/MS):

En ocasiones la muestra está muy adulterada y esto impide obtener resultados claros o consistentes. En estos casos, esta técnica puede ser utilizada para confirmar la presencia de cocaína y lograr una identificación positiva. Comparar el espectro de la muestra con el de cocaína estándar que se encuentra en la biblioteca del instrumento. Tres características deben evaluarse en CG/MS: Tiempo de retención, peso molecular y espectro de masas. (18, 19)

## CROMATOGRAFIA DE GASES/ESPECTROMETRIA DE MASAS (CG/MS)

Uno de los sistemas de detección más sofisticados, tanto para el análisis cualitativo como para el cuantitativo, es la cromatografía de gases acoplada a **Espectrometría de Masas**. Los sistemas más modernos de CG/MS, utilizan columnas capilares que funcionan a una velocidad de flujo del gas acarreador de 2ml/minuto. (12, 13, 24, 25)

Una vez los componentes efluentes entran a la cámara del espectrómetro de masas, se fragmentan mediante un haz de electrones, estas partículas fragmentadas cargadas, se aceleran o dirigen al centro del espectrómetro de masas, el cual puede utilizar cualquiera de los sistemas analizadores de masa. (12,13,24)

Los espectros de masas se obtienen por conversión de los componentes de una muestra en iones gaseosos que se mueven rápidamente y se separan en función de su relación masa-carga para ser identificados posteriormente con patrones característicos de fragmentación, al igual que otros detectores de CG, este sistema de espectrómetro de masas proporciona tiempos de retención y mediciones de áreas de picos, sin embargo, la información de estructuras obtenidas a través de los patrones de fragmentación puede utilizarse para la plena identificación de los componentes de una mezcla. La identificación de las moléculas se simplifica mediante la computarización de espectros a una biblioteca integrada en la memoria de la computadora del CG/MS. (4, 12, 13, 20, 23, 25)

La espectrometría de masas es probablemente de entre todas las herramientas analíticas la de aplicación más general debido a que la técnica es capaz de suministrar información sobre:

1. La composición cualitativa y cuantitativa, tanto de analitos orgánicos como inorgánicos en muestras complejas.
2. Estructuras de una amplia variedad de especies moleculares complejas.
3. Relaciones isotópicas de los átomos en las muestras.
4. Estructura y composición de superficies sólidas. (4, 12, 13, 24)

### PROCESO DE OBTENCION DE LA COCAINA:

Consiste en macerar las hojas secas de coca con agua, una sustancia alcalina (hidróxido de sodio, bicarbonato) y gasolina o kerosenne para extraer la base o savia de las hojas, se le agrega permanganato de potasio y luego se filtra. A esta masa húmeda se le conoce con los nombres de Pasta Básica o Pastel, la cual es un producto incompleto del proceso de obtención del clorhidrato de Cocaína. En esta forma es como la transportan de Bolivia y Perú a Ecuador y Colombia donde continúan el proceso de extracción, lavado y aislamiento de la Cocaína a través de varios pasos utilizando ácido sulfúrico, sustancias alcalinas (amoníaco, hidróxido de sodio), cloroformo, acetona, éter, kerosenne y por último se purifica sometiéndola a varias recristalizaciones con ácido clorhídrico para obtener **la cocaína pura cristalizada o clorhidrato de cocaína**. Cuando se obtiene una concentración de 90 a 100% de pureza se presenta en forma de cristales con apariencia de hojuelas muy blancas y finas con consistencia pulverulenta, y si es entre 70 y 85% corresponde a un proceso menos perfeccionado donde cristalizan el extracto inicial sin extraer las impurezas no alcaloides. Durante este proceso de obtención de la Cocaína también se puede obtener el subproducto llamado **basuca**. (1, 2, 11, 28)

Para disminuir la concentración de la Cocaína y hacer más rentable su venta, generalmente, la adulteran con diferentes sustancias como carbohidratos (lactosa, manitol, glucosa), anestésicos tópicos (lidocaína, procaína), estimulantes (cafeína, anfetamina), heroína (produce efectos violentos), quinina (puede producir alergia, edema pulmonar y causar el "síndrome de la muerte repentina"). (1, 2, 11)

### **LA BASUCA:**

Corresponde a la pasta básica de cocaína o a los productos que se obtienen en cualquiera de los pasos a que se somete posteriormente esta pasta (sulfato de cocaína, etc.) o a los restos que quedan adheridos al recipiente donde se efectúa el proceso de extracción de la cocaína, lo cual consiste en disolver la cocaína pura en agua y amoníaco, luego se le agrega acetona y se deja evaporar resultando un polvo crema café, o con ayuda del calor se compacta en forma de bolas (Crack). (2, 6, 8, 11, 28)

La basuca según sea pasta básica de cocaína o sulfato de cocaína o pasta de base lavada, el polvo es de color café, blanco sucio, crema o grisáceo; es de sabor astringente y con fuerte olor aromático, el cual estimula el deseo de fumar al adicto cuando es percibido en el aire. (1, 11, 28)

Los componentes de la basuca son: Cocaína, otros alcaloides de la Coca, colorantes y restos de vegetales, sustancias saponíferas y alcalinas, trazas de ácido sulfúrico, etanol, metanol y restos de los sobrantes utilizados en el proceso de obtención como gasolina o kerosenne, acetona, éter, cloroformo, etc. Además, de los adulterantes que le agregan como azúcar, bicarbonato, harina de trigo, talco, maicena, polvo de ladrillo, etc. (2, 6, 8, 11, 28)

La concentración de los alcaloides presentes en la Basuca depende del proceso utilizado para su obtención, pero por los análisis realizados se ha encontrado que la basuca contiene de 40 a 85% de sulfato de Cocaína y 14.6% de cocaína pura aproximadamente. (1, 2, 6, 8, 11, 28)

El nombre de Basuca proviene de las palabras base y coca (Cocaína Base) aunque se le ha relacionado con la palabra "basura" por ser un compuesto de desecho en el proceso de obtención de la Cocaína y también con el arma llamada bazuca (bazooka) por su explosividad y los daños que causa. (1, 2, 6, 8, 11, 28)

La basuca se usa generalmente aspirada en forma de cigarrillo armado, con tabaco o picadura, lo que se conoce en nuestro país con el nombre de Basuco o también se usa mezclada con marihuana y se llama Diablito, Demonio Rojo o Plátano con Maduro. (1, 2, 6)

Luego el basuco y el Diablito son productos incompletos del clorhidrato de Cocaína que contienen, además de las sustancias que componen la basuca, alquitranes, nicotina y tetrahidrocannabinol (THC-Marihuana), por lo tanto son compuestos muy peligrosos que producen efectos rápidos y fuertes, donde se suman los daños respiratorios y otros que producen estos elementos, los efectos farmacológicos de las sustancias presentes en la Basuca (cocaína, ácidos y bases corrosivos, alcoholes, gasolina roja o kerosenne que contiene plomo y produce daños gastrointestinales y cerebrales muy graves, encefalopatías, demencia, etc.) y los que producen los adulterantes que se le agregan. Esto influye en su fácil absorción, debido a que el contenido de sustancias alcalinas facilita su solubilidad en los lípidos del tejido cerebral; además de que la basuca al ser quemada en el cigarrillo se inhala y se expande por todo el pulmón, aumentando su área de absorción. (1, 2, 6, 8)

## **ANEXO No. 2**

# **LISTA DE PRECURSORES DE LA COCAINA**

**LISTA I**  
**PRECURSORES**

<b>CODIGO ADUANA</b>	<b>SUSTANCIA</b>	<b>SINONIMOS</b>
2914.31 00	1 Fenil 2-propanona	
2932.99 00	3,4 Metilendioxfenil 2-propanona	
2924.29 00	Acido acetilntranílico y sus sales	
2921.49 00	Fenilpropanolamina sus sales isómeros ópticos y sales de sus isómeros ópticos	
2932.92 00	Isosafrol y sus isómeros ópticos	1,2- metilendioxi-4-propinil-benceno
2932.94 00	Safrol	1,2-metilendioxi-4-alibenceno
2939.63 00	Acido lisérgico	
2939.69 00	Ergometrina y sus sales	Ergonovina y sus sales
2939.62 00	Ergotamina y sus sales	Ergonovina y sus sales
2932.93 00	Piperonal	Aldehído piperonílico
2939.42 00	Seudoefedrina, sus sales, isómeros ópticos y sales de sus isómeros ópticos	
2939.41 00	Efedrina, sus sales, isómeros ópticos y sales de sus isómeros ópticos	

**LISTA II**  
**PRECURSORES**

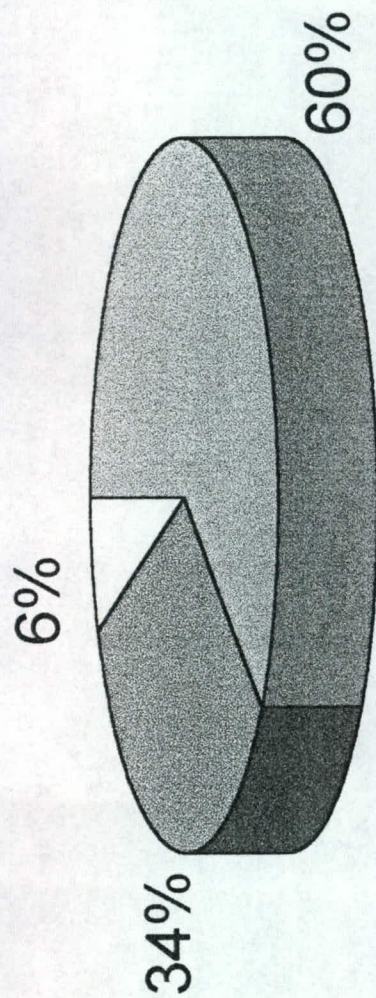
<b>CODIGO ADUANA</b>	<b>SUSTANCIA</b>	<b>SINONIMOS</b>
2924.22 00	Acido aminobenzoico y sus sales	Acido antranílico y sus sales
2806.10 00	Acido clorhídrico	Acido muriático, cloruro de hidrógeno
2807.00 10	Acido sulfúrico	Sulfato de hidrógeno
	Amoníaco anhídrido o en solución acuosa	
2815.20 00	Hidróxido de potasio	Potasa cáustica
2815.11 00	Hidróxido de sodio	Soda cáustica
2833.11 00	Sulfato de sodio	Sulfato disódico
2836.40 00	Carbonato de potasio	Carbonato neutro de potasio
2836.20 00	Carbonato de sodio	Sada ash, carbonato neutro de sodio, soda solvay
2901.10 00	Hexano	Hexano normal
2902.20 00	Benceno	
2902.30 00	Tolueno	Metilbenceno
2902.41 00	O-Xileno	Demetilbenceno, 1,3
2902.42 00	M-Xileno	Dimetilbenceno, 1,4
2902.43 00	P-Xileno	Dimetilbenceno
2903.12 00	Cloruro de metileno	Diclorometano
2909.19 00	Eter etílico	Eter sulfúrico, etil óxido Dietil eter, eter dietílico óxido de etilo
2914.11 00	Acetona	Propanona
2914.12 00	Metilacetona	Butanona, Mek.
2914.13 00	Metilisobutilcetona	Isopropilacetona Mibk
2915.21 00	Acido acético	
2916.34 00	Anhídrido acético	Acido acético, acetato de etilo, ester etílico del ácido acético
2916.34 00	Acido fenilacético y sus sales	
2933.32 00	Piperidina	
2841.61	Permanganato de potasio	Permanganato de potasa, sal de potasio
2807.00	Tiosulfato de sodio	Hiposulfito de sodio hiposulfito sódico



**LISTA III**  
**PRECURSORES**

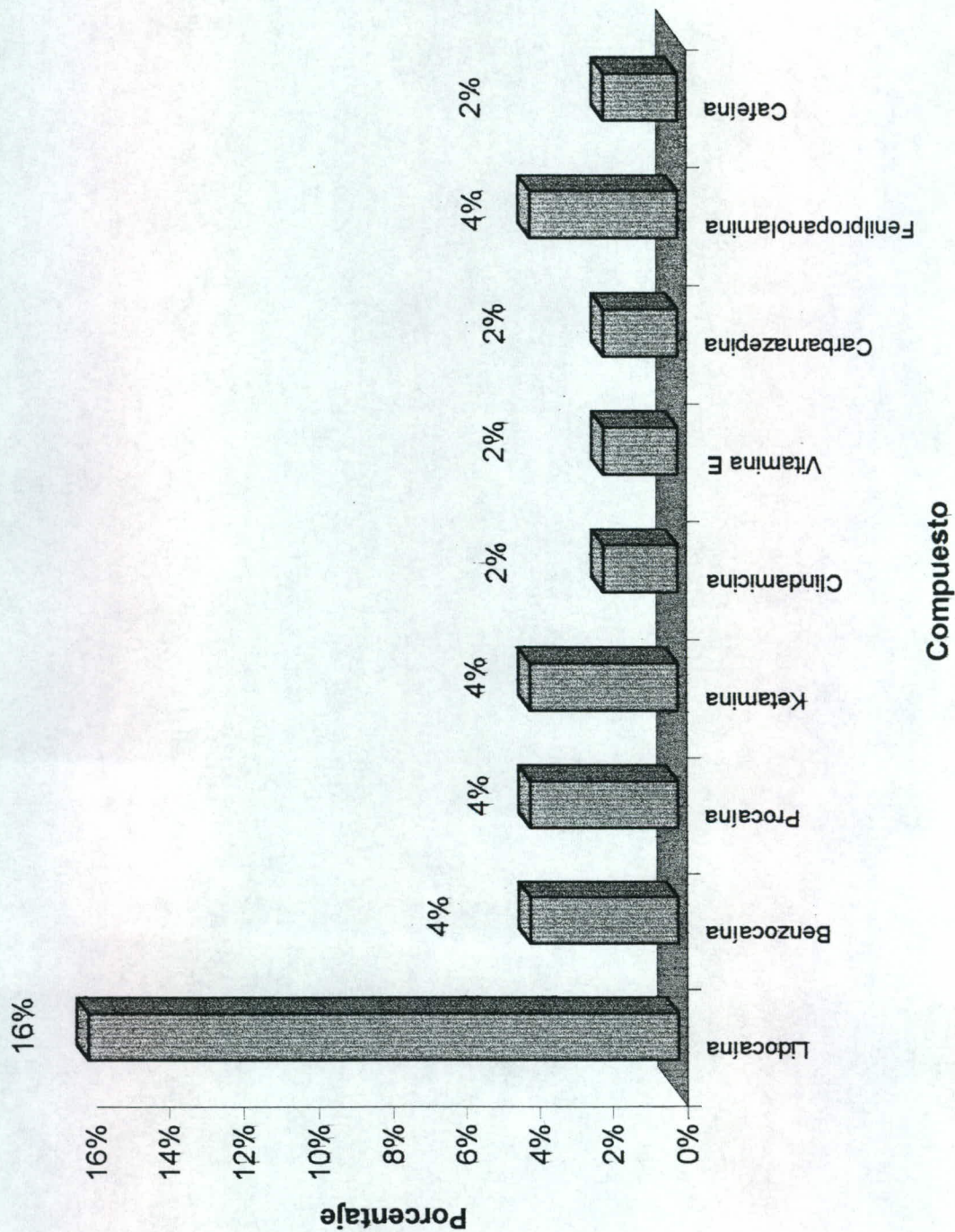
<b>CODIGO ADUANA</b>	<b>SUSTANCIA</b>	<b>SINONIMOS</b>
2915.90 00	Cloruro de acetilo	Cloruro de etanoilo
2827.10 00	Cloruro de amonio	Muriato de amonia
2814.20 00	Hidróxido de amonia	Amoniaco acuoso
2912.21 00	Benzaldehído	Aldehído benzoico, Aceite sintético de almendras
2903.69 00	Cloruro de bencilo	Clorometilbenceno Alfaclorotolueno
2926.90 00	Cianuro de bencilo	Bromobencenoacetoniitrilo
2926. 00	Cianuro de bromobencilo	Bromobencenoacetoniitrilo
2825.90 00	Hidróxido de calcio	Hidrata calcáico, hidrato de cal
2825.90 00	Oxido de calcio	Cal, cal viva
2914.22 00	Ciclohexanona	Cetona pimélica, cetohaxametileno
2921.12 00	Dietilamina	Amina dietílica
2207.10 90	Alcohol etílico	Etanol, alcohol anhídrido
2924.10 00	Formamida	Metanamida
2915.11 00	Acido fórmico, sus sales y sus derivados	Acido metanoico
2811.19 00	Acido yodhídrico	
2801.20 00	Yodo	
2905.14 00	Alcohol isobutílico	2-metil-1-propanol
2915.39 00	Acetato isopropílico	Acetato 2-propílico
2905.12 00	Alcohol isopropílico	2-propanol, isopropanol, dimetilcaronil, petrohol, IPA
2710. 00	Kerosene	Kerosina
2905.11 00	Alcohol metílico	Metanol, carbinol, alcohol de madera
2921.19 00	Metilamina	Monometilamina
2904.90 00	Nitroetano	
2903.22 00	Tricloroetileno	

# GRAFICA No. 1 MUESTRAS DE COCAINA ANALIZADA

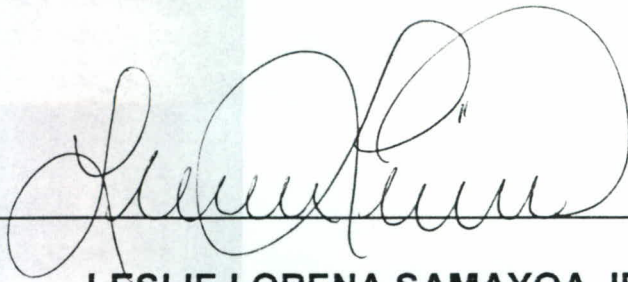


- COCAINA PURA 60%
- COCAINA CON PRESENCIA DE POTENCIALIZADORES 34%
- COCAINA CON PRESENCIA DE COMPUESTOS NO POTENCIALIZADORES 6%

GRAFICA No. 2  
COMPUESTOS ADICIONALES ENCONTRADOS EN MUESTRAS DE COCAINA

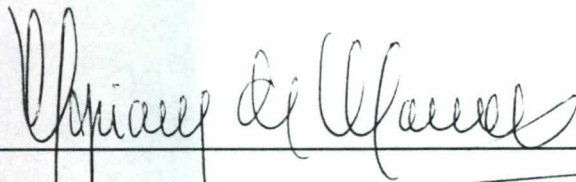


f)



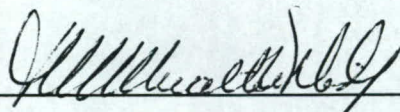
**LESLIE LORENA SAMAYOA JEREZ  
AUTORA**

f)



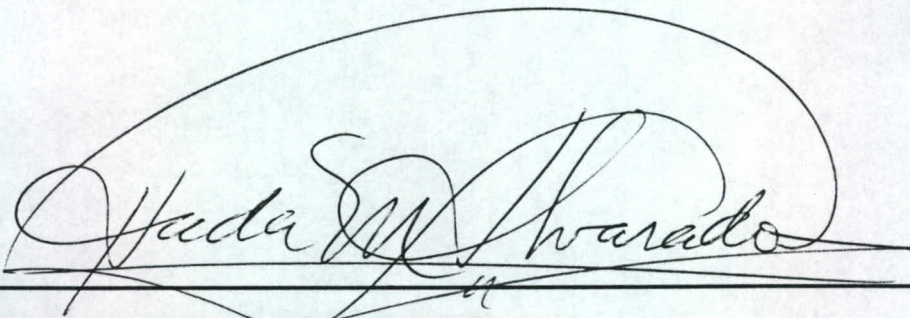
**LICDA. MIRIAM DOLORES OVALLE  
GUTIERREZ DE MONROY  
ASESORA**

f)



**LICDA. LUCRECIA PERALTA DE MADRIZ  
DIRECTORA**

f)



**LICDA. HADA MARIETA ALVARADO BETETA  
DECANA**