



La justicia
es de todos

Minjusticia



2019



2020

***CARACTERIZACIÓN
QUÍMICA DE
DROGAS ILÍCITAS
EN COLOMBIA***



UNODC

Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito

Las siguientes instituciones y profesionales contribuyeron a la realización del "Caracterización química de las drogas ilícitas en Colombia"

Ministerio de Justicia y del Derecho

Wilson Ruíz Orejuela, **Ministro de Justicia y del Derecho**

Javier Augusto Sarmiento Olarte, **Viceministro de Política Criminal y Justicia Restaurativa**

Andrés Orlando Peña Andrade, **Director de Política contra las Drogas y Actividades Relacionadas**

Erika Rincón, **Subdirectora de Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes**

Jorge Hernán Valencia, **Subdirector de Estratégica y de Análisis**

Ricardo Andrés Murillo Cepeda, **Coordinador del Grupo de Control de Sustancias Químicas, Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes**

UNODC

Pierre Lapaque, **Representante en Colombia**

Hyarold Leonardo Correa, **Coordinador Técnico Proyecto SIMCI**

Elaboración de informe

Equipo investigador SIMCI

Héctor Hernando Bernal Contreras, **Líder Área de Análisis**

Laura Angélica Castro Díaz, **Coordinadora Local**

Camilo Andrés López Lagos, **Profesional de investigación en química.**

Álvaro Javier Chamorro Rocha, **Asesor temático con énfasis políticas de drogas**

Iván Ernesto Piraquive López, **Asesor Temático con énfasis en medición económica y social**

Angie Caterine Contreras Sanchez, **Asesor temático en instituciones públicas antidrogas**

Lina Valeria Acosta Mendoza, **Asistente temático**

Alejandro Reyes Cárdenas, **Consultor experto**

Grupo de profesionales interinstitucionales

Policía Nacional - Dirección Antinarcóticos (DIRAN)

Mayor General Jorge Luis Ramírez Aragón, **Director Antinarcóticos**

Teniente Coronel Liz Wendy Cuadros Veloza, **Directora Centro Internacional de Estudios Estratégicos Contra el Narcotráfico (CIENA)**

Agradecimiento especial a los funcionarios de las regionales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, quienes aportaron con el muestreo de las sustancias en el estudio

Fiscalía General de la Nación - Cuerpo Técnico de Investigaciones,
William Garzón Méndez, **Coordinador Grupo Química.**

El contenido de esta publicación no implica compromiso ni refleja necesariamente las opiniones o políticas de UNODC, del Ministerio de Justicia y del Derecho o de las organizaciones e instituciones que contribuyeron en su realización.

A menos que se especifique otra, todas las tablas, gráficas, ilustraciones, mapas y fotografías de este informe tienen como fuente el Gobierno de Colombia dentro del contexto del sistema de monitoreo apoyado por UNODC.

Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. METODOLOGIA	13
3.1. Fortalecimiento de la red interinstitucional	13
3.2. Muestreo.....	14
3.3. Envío y recepción de muestras por parte del laboratorio.....	15
4. ANÁLISIS DE CONTEXTO DE LAS MUESTRAS RECOLECTADAS	16
5. INFORME FAMILIA CANNABIS	22
5.1. Contenido de THC en las muestras recolectadas	24
5.2. Contenido de CBD en las muestras relacionadas.....	26
5.3. Contenido de CBN en las muestras recolectadas.....	28
5.4. Relación entre Cannabinol y Tetrahidrocannabinol (CBN – THC).....	29
5.5. Relación entre Cannabinoides para establecer quimiotipo	30
5.6. Análisis de Precios.	31
6. INFORME FAMILIA COCAÍNAS	33
6.1. Contexto Clasificación de Mercado.....	33
6.2. Contexto Análisis Químico Cuantitativo	41
7. INFORME OPIÁCEOS Y HEROÍNAS	47

8. INFORME DROGAS DE SÍNTESIS Y NUEVAS SUSTANCIAS PSICOACTIVAS	50
8.1. Análisis MDMA.....	62
8.2. Sustancias identificadas sin mezcla ni adulterantes.....	68
8.3. Ketamina.....	70
8.4. Catinonas.....	75
8.5. Relación de composiciones de principios activos en muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis.....	78
8.6. Muestras sin principio activo detectado.....	80
8.7. Serie 2C.....	80
9. ANEXOS	82
1. Fortalecimiento Institucional.....	82
2. Muestreo.....	86
a. Mecanismo para Recepción de Muestras.....	86
b. Metodologías utilizadas para el Análisis Químico Instrumental.....	92
i. Plan de calidad para el análisis de muestras de droga.....	92
ii. Definiciones.....	92
c. Análisis cuantitativo de THC y CBN.....	93
d. Análisis cualitativo y cuantitativo de cocaína.....	95
e. Análisis cuantitativo de heroína y morfina.....	98
f. Análisis cualitativo y cuantitativo de drogas de síntesis y Nuevas Sustancias Psicoactivas (NPS)	100
11. BIBLIOGRAFÍA	103

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Distribución de las muestras, según escenarios de recolección de información</i>	17
<i>Tabla 2 Frecuencia de las muestras recolectadas en el escenario 1 asociado a zonas de influencia de consumo, según modalidad de adquisición</i>	19
<i>Tabla 3 Frecuencia de las muestras recolectadas, según el contexto del mercado</i>	20
<i>Tabla 4 Distribución de Cocaínas por Departamentos y Municipios</i>	34
<i>Tabla 5 Análisis Cualitativo a pH básico</i>	39
<i>Tabla 6 Análisis Cualitativo a pH de la muestra</i>	40
<i>Tabla 7 Análisis Cualitativo a pH básico</i>	41
<i>Tabla 8 Análisis Cualitativo a pH de la muestra</i>	41
<i>Tabla 9 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	50
<i>Tabla 10 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	51
<i>Tabla 11 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	51
<i>Tabla 12 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	53
<i>Tabla 13 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	53
<i>Tabla 14 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Fenetilamina</i>	55
<i>Tabla 15 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	59
<i>Tabla 16 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	60
<i>Tabla 17 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las</i>	61
<i>Tabla 18 Sustancias encontradas en las muestras analizadas</i>	63
<i>Tabla 19 Relación muestras recolectadas que en su composición contienen</i>	76
<i>Tabla 20 Relación muestras recolectadas que en su composición contienen N-</i>	77
<i>Tabla 21 Relación de composiciones de principios activos en muestras recolectadas</i>	79

Índice de figuras

Gráfica No. 1	Distribución de las muestras, según departamento.....	18
Gráfica No. 2	Distribución de las muestras de Cannabis por departamento.....	22
Gráfica No. 3	Promedio de los Cannabinoides por departamento.....	23
Gráfica No. 4	Porcentaje de CBD – THC y CBN en las muestras de cannabis.....	24
Gráfica No. 5	Porcentaje de THC en las muestras de cannabis.....	25
Gráfica No. 6	Distribución de concentración de THC según rangos.....	25
Gráfica No. 7	Porcentaje de CBD en las muestras de cannabis.....	26
Gráfica No. 8	Distribución de concentración de CBD según rangos.....	27
Gráfica No. 9	Porcentaje de CBN en las muestras de cannabis.....	28
Gráfica No. 10	Distribución de concentración de CBN según rangos.....	29
Gráfica No. 11	Relación entre CBN/THC y niveles de THC en las muestras.....	29
Gráfica No. 12	Relación (THC + CBN) / CBD en las muestras de cannabis.....	31
Gráfica No. 13	Distribución de precios en las muestras de cannabis.....	32
Gráfica No. 14	Distribución de Cocaínas por Departamentos.....	33
Gráfica No. 15	Distribución de Cocaína y Adulterantes a Nivel Nacional.....	35
Gráfica No. 16	Distribución de Adulterantes por Departamento.....	37
Gráfica No. 17	Distribución de Alcaloides a pH básico.....	37
Gráfica No. 18	Distribución de Alcaloides a pH de la muestra.....	38
Gráfica No. 19	Distribución de Frecuencias en la Pureza de Cocaína a Nivel Nacional.....	42
Gráfica No. 20	Concentración Promedio de Cocaína Vs. Benzoilecgonina.....	43
Gráfica No. 21	Distribución de frecuencias en la pureza de Benzoilecgonina a nivel nacional.....	43
Gráfica No. 22	Distribución de frecuencias en la pureza de Cafeína a nivel nacional.....	44
Gráfica No. 23	Concentración Promedio de Cocaína Vs. Cafeína.....	44
Gráfica No. 24	Distribución de frecuencia en la pureza de Levamisol a nivel nacional.....	45
Gráfica No. 25	Concentración Promedio de Cocaína Vs. Levamisol.....	45
Gráfica No. 26	Distribución de frecuencia en la pureza de Fenacetina a nivel nacional.....	46
Gráfica No. 27	Concentración Promedio de Cocaína Vs. Fenacetina.....	46
Gráfica No. 28	Distribución de Alcaloides en las Muestras a pH Básico.....	47
Gráfica No. 29	Distribución de Alcaloides en las Muestras a pH de la Muestra.....	48
Gráfica No. 30	Distribución de Heroína y Adulterantes.....	48
Gráfica No. 31	Distribución de las feniletilaminas por departamento.....	56
Gráfica No. 32	Distribución de la familia de feniletilaminas.....	58
Gráfica No. 33	Distribución de muestras de MDMA por departamento.....	63
Gráfica No. 34	MDMA en las diferentes mezclas detectadas.....	64
Gráfica No. 35	Resumen del MDMA en mezclas.....	64
Gráfica No. 36	Dinámica del MDM y Ketamina.....	65
Gráfica No. 37	% MDMA en las muestras de MDMA y Ketamina.....	66
Gráfica No. 38	% Ketamina en las muestras de MDMA y Ketamina.....	66
Gráfica No. 39	Histograma de los resultados cuantitativos del MDMA.....	67
Gráfica No. 40	Promedio del % MDMA por departamento.....	68
Gráfica No. 41	Sustancias sin adulterantes ni mezclas con otros principios activos.....	69
Gráfica No. 42	Muestras sin principio activo detectado por departamento.....	70

<i>Gráfica No. 43 concentración de ketamina en las muestras recolectadas</i>	71
<i>Gráfica No. 44 Muestras de ketamina por ciudad</i>	71
<i>Gráfica No. 45 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en</i>	72
<i>Gráfica No. 46 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en</i>	72
<i>Gráfica No. 47 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en Valle del</i>	73
<i>Gráfica No. 48 Mezclas de ketamina con otras sustancias detectadas</i>	74
<i>Gráfica No. 49 Muestras por departamento sin principio activo</i>	80
<i>Gráfica No. 50 Distribución de las muestras de la serie 2Cx</i>	81

Siglas y abreviaturas

Abreviatura	Descripción
THC	Delta-9-Tetrahidrocannabinol
CBN	Cannabidiol
PMMA	Parametilmetanfetamina
MJD	Ministerio de Justicia y del Derecho
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
kg	kilogramo
mg	miligramo
Tr	Tiempo de Retención
CBD	Cannabidiol
MDMA	3,4-Metilendioximetanfetamina
NxBOMe	
NSP	Nuevas Sustancias Psicoactivas
DIRAN	Dirección Antinarcoáticos - Policía Nacional
CIENA	Centro Internacional de Estudios Estratégicos Contra el Narcotráfico
SIMCI	Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos
CTI	Cuerpo Técnico de Investigación
UIS	Universidad Industrial de Santander
GC-MS	Cromatografía de gases acoplada a detector selectivo de masas
GC-FID	Cromatografía de gases acoplada a detector de ionización de llama
HPLC-MS	Cromatografía líquida acoplada a detector selectivo de masas
SAT	Sistema de Alertas Tempranas
MDA	3,4-Metilendioxianfetamina
2CB	4-bromo-2,5-dimetoxifeniletamina
DOC	2,5-Dimetoxi-4-cloroanfetamina
LSD	Dietilamida de ácido lisérgico
4-CEC	4-Cloroetilcatinona
4-MPD	4-metilpentedrona
3-MeO-PCP	3-Metoxifenciclidina
PCP	Fenciclidina

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, diferentes organismos internacionales, así como líderes y académicos a nivel mundial, han venido alertando sobre la expansión de la producción, tráfico y consumo de drogas sintéticas y NSP. Esta situación es agravada con la constante aparición de NSP que buscan abrir mercado al emular los efectos de las drogas ya existentes, presentándose como alternativas legales, pero con riesgos considerables y en su mayoría aún desconocidos, tanto para los consumidores como para los demás profesionales que se ven abocados a enfrentar esta problemática.

De acuerdo con los resultados de la investigación interinstitucional liderada por el Ministerio de Justicia y del Derecho en alianza con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, con el apoyo de la Dirección Antinarcóticos (Grupo Ciena) de la Policía Nacional de Colombia y de la Fiscalía General de la nación, Cuerpo Técnico de Investigaciones (CTI) en 2015, denominada “Construir la línea base para el monitoreo de las drogas de síntesis en Colombia”, se evidenció que el mercado de drogas sintéticas en Colombia en los últimos años no sólo ha sufrido una expansión, sino que existe evidencia de patrones similares a los de otras regiones en el mundo, en cuanto a la aparición constante de nuevas sustancias, los mecanismos de adulteración, el uso de sustancias de corte y las mezclas presentes en el mercado.

Frente a los retos de carácter técnico, científico y operativo que implica abordar esta problemática, se suman los de índole regulatorio y normativo. Al igual que otros modelos de control vigentes a nivel internacional, la legislación colombiana y por consiguiente el modelo de control, se basa en un modelo de lista cerrada, es decir, los cuadros y listas de las Convenciones internacionales de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, lo que dificulta las medidas judiciales ante las NSP, en razón a que la premisa de su clasificación en este grupo necesariamente implica que no se encuentran listadas en las Convenciones de Naciones Unidas. La rapidez con que la problemática de las drogas sintéticas se adapta para evadir las medidas tomadas por los distintos gobiernos representa el mayor de los retos, no sólo en cuanto a las capacidades técnicas y científicas de las instituciones, sino a las herramientas disponibles en los ámbitos regulatorio, normativo y judicial.

Ahora bien, debido a la importancia de tomar acciones frente a la problemática de drogas de síntesis y NSP, se estableció en el Plan Decenal del Sistema de Justicia 2017-2027 la estrategia: "Fortalecer la red institucional para abordar la problemática de drogas naturales, de síntesis, drogas emergentes y precursores químicos", que busca de manera integral abordar las acciones bajo el marco de tres eslabones principales: i) política y regulación; ii) generación de conocimiento y iii) articulación interinstitucional. En el marco de esta estrategia, se inició la conformación de grupos interinstitucionales especializados desde los ámbitos administrativo, forense y judicial, mediante el desarrollo de estudios de caracterización química, diagnóstico y fortalecimiento de capacidad forense, desarrollo de herramientas para procesos de judicialización y la realización de espacios de análisis y discusión en la materia.

De acuerdo con la ruta de acción señalada en el Plan Decenal de Justicia 2017 - 2027, para el fortalecimiento y articulación de la red interinstitucional a nivel central y regional, se abordó un proceso en materia caracterización del mercado de drogas en Colombia, dentro del cual se realizó una sensibilización sobre las dinámicas asociadas a las drogas de síntesis y las NSP, dirigida al personal operativo involucrado directamente en los procesos de control e intervención en la comercialización y el tráfico de drogas sintéticas, a partir del cual se desplegó la recolección de muestras para el estudio de caracterización química de drogas en Colombia.

Por lo anterior, el desarrollo del presente estudio busca actualizar la información relacionada con las características de las drogas de síntesis y Nuevas Sustancias Psicotrópicas que se comercializan y consumen en diferentes regiones de Colombia, de manera que aporten al seguimiento sistemático de las características relacionadas con su composición química. Esta información se constituye en una herramienta esencial para el diseño de intervenciones fundamentadas en la realidad fáctica de las drogas, especialmente en lo que tiene que ver con las áreas de la demanda, por cuanto la composición química de las drogas incide directamente sobre la salud de los consumidores y en últimas determina políticas de salud pública. En relación con el aporte que genera la caracterización química de las drogas en lo que tiene que ver con el área de la oferta, se encuentran aspectos relacionados con los procesos de producción y síntesis, sustancias químicas y precursores utilizados en los procesos de producción o de corte y dosificación e incluso, información relacionada con la presentación, que podría permitir asociar a grupos traficantes específicos.

2. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con los resultados de la investigación interinstitucional liderada por el Ministerio de Justicia y del Derecho en alianza con UNODC en 2015, denominada “Construir la línea base para el monitoreo de las drogas de síntesis en Colombia”, se evidenció que el mercado de drogas sintéticas en Colombia en los últimos años no sólo ha sufrido una expansión, sino que existe evidencia de patrones similares a los de otras regiones en el mundo, en cuanto a la aparición constante de nuevas sustancias, los mecanismos de adulteración, el uso de sustancias de corte y las mezclas presentes en el mercado.

El desconocimiento de los efectos reales de las drogas consumidas por la población, su composición química y grado de adulteración, así como los cambiantes patrones de consumo dificultan que esta situación pueda tratarse efectivamente como un asunto de salud pública, razón por la cual se hace necesario un sistema de monitoreo formal y permanente del mercado y composición química de las drogas de uso interno, que permita el diseño de procesos de intervención sobre la base de dinámicas reales.

Frente a los retos de carácter técnico y científico que implica abordar esta problemática, se suman los de índole regulatorio y normativo. Al igual que otros modelos de control vigentes a nivel internacional, la legislación colombiana y por consiguiente el modelo de control, se basa en un modelo de lista cerrada, es decir, los cuadros y listas de las Convenciones, lo que dificulta la inclusión de las NSP. La rapidez con que la problemática de las drogas sintéticas se adapta para evadir las medidas tomadas por los distintos gobiernos representa el mayor de los retos, no sólo en cuanto a las capacidades técnicas y científicas de las instituciones, sino a las herramientas disponibles en los ámbitos regulatorio, normativo y judicial.

En este contexto, el Ministerio de Justicia y del Derecho, en 2016 identificó la necesidad de construir una herramienta con contenidos normativos y técnicos, dirigida específicamente a operadores de justicia, que permita aplicar oportuna y efectivamente la legislación vigente, sancionar penalmente a los infractores y de esta manera impedir el posicionamiento de esta problemática en nuestro país.

Ahora bien, debido a la importancia de tomar acciones frente a la problemática de drogas de síntesis y NSP, se estableció en el Plan Decenal del Sistema de Justicia 2017-

2027 la estrategia: “Fortalecer la red institucional para abordar la problemática de drogas naturales, de síntesis, drogas emergentes y precursores químicos”, que busca de manera integral abordar las acciones bajo el marco de tres eslabones principales: i) política y regulación; ii) generación de conocimiento y iii) articulación interinstitucional. En el marco de esta estrategia, se inició la conformación de grupos interinstitucionales especializados desde los ámbitos administrativo, forense y judicial, mediante el desarrollo de estudios de caracterización química, diagnóstico y fortalecimiento de capacidad forense, desarrollo de herramientas para procesos de judicialización y la realización de espacios de análisis y discusión en la materia.

De acuerdo con la ruta de acción señalada en el Plan Decenal de Justicia 2017 - 2027, para el fortalecimiento y articulación de la red interinstitucional a nivel central y regional, en materia de judicialización se socializaran y aplicaran las recomendaciones de la herramienta con contenidos normativos y técnicos, dirigida específicamente a operadores de justicia para abordar los procesos de judicialización de comportamientos delictivos relacionados con drogas de síntesis, drogas emergentes y nuevas sustancias psicoactivas –NSP, como objeto material del delito y en cuanto a identificación química, vigilancia y monitoreo se ha dispuesto la realización de la caracterización química y de mercado de muestras de sustancias psicoactivas e inhalables presentes en el mercado interno de drogas

En el campo de la identificación química se propone realizar la investigación interinstitucional dirigida a la caracterización química de sustancias psicoactivas, incluidas las drogas naturales, sintéticas, emergentes e inhalables que alimenten la línea base construida y liderada por la Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes en 2015 y permita además de garantizar la actualización de la información, promover espacios de análisis de datos a nivel nacional y regional para la actualización y creación de herramientas normativas, técnicas y operativas que aporten a la respuesta del fenómeno de oferta y tráfico de sustancias psicoactivas.

Es importante resaltar que dicha estrategia se incluye en los lineamientos establecidos en el Pilar 2: Reducir La Disponibilidad De Droga de la Ruta Futuro: Política Integral Para Enfrentar El Problema De Las Drogas 2018-2022, por lo que se requiere dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por esta Subdirección en cuanto al fortalecimiento de la capacidad forense en cuanto a la identificación y caracterización química y en lo pertinente al proceso judicial con el propósito de impedir el posicionamiento de la problemática de las drogas de síntesis, drogas emergentes, nuevas sustancias psicoactivas y precursores químicos en todo el territorio nacional.

3. METODOLOGIA

Para efectos de los análisis correspondientes, la metodología del presente estudio se dividió en varios segmentos relacionados con los diferentes procesos llevados a cabo para el logro de los objetivos propuestos. En este sentido, se consideró como componente metodológico inicial, i) el proceso de fortalecimiento institucional realizado con los funcionarios de la Policía Nacional en las ciudades donde se llevaron a cabo los procesos de muestreo; ii) el proceso de muestreo realizado por los funcionarios de la Policía Nacional con base en la herramienta diseñada por el equipo técnico; iii) el proceso de recepción por parte del laboratorio que llevó a cabo los análisis químicos instrumentales (Laboratorio de cromatografía de la Universidad Industrial de Santander), además de las metodologías utilizadas para los procesos analíticos realizados. A continuación, se detallan los aspectos relevantes en estos procesos metodológicos.

3.1. Fortalecimiento de la red interinstitucional

El fortalecimiento de la red interinstitucional para abordar la problemática de las drogas de síntesis, drogas emergentes, nuevas sustancias psicoactivas y precursores químicos, con énfasis en procesos de judicialización es uno de los componentes principales dentro del convenio de cooperación internacional 315 de 2019, entre el Ministerio de Justicia y del Derecho y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el delito. El objetivo de este proceso de fortalecimiento es el de realizar una sensibilización y una transferencia de conocimientos técnicos relacionados con la problemática de las drogas de síntesis y nuevas sustancias psicoactivas, dirigido a personal operativo, de investigación y operadores de justicia, como una estrategia para comprender la problemática de las drogas más allá de la situación actual de las drogas de origen natural y brindar herramientas de carácter técnico para la toma de decisiones.

3.2. Muestreo

El muestreo fue realizado por las autoridades de policía locales previamente capacitadas por el equipo interinstitucional del Ministerio de Justicia y del Derecho y de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), quienes en la medida que recolectaron las muestras, a través de un proceso de Cadena de Custodia, las remitieron a las oficinas del Ciena en Bogotá. Una vez recolectadas las muestras, el equipo técnico interinstitucional realizó un proceso de filtración y selección, de acuerdo con el criterio de los expertos, siempre direccionado a abarcar la mayor diversidad posible.

Es importante precisar que la metodología de recolección empleada para el estudio consistió en la técnica de muestreo por oportunidad, considerando la presencia y acción de las autoridades en los nodos de tráfico, comercialización y consumo, en las diferentes ciudades del país en las que se realizó el proceso. Es de anotar que, la selección de estas ciudades obedeció a la priorización de puntos estratégicos de operación, que corresponden a nodos donde las autoridades han reportado a través de diferentes estudios, consumo y comercialización.

A través de la Policía Nacional, se realizó la recolección de muestras por oportunidad. Es importante aclarar que este segundo escenario no cuenta con la misma temporalidad establecida para el operativo de recolección de muestras en el primer escenario, por lo cual, en primera instancia, el análisis de resultados se debe realizar por separado.

En un segundo escenario, el Ministerio de Justicia y del Derecho se comprometió con el proceso de recolección y envió al laboratorio de la Universidad Industrial de Santander (UIS), de las muestras de drogas en nodos de consumo por eventos, para la comprensión del mercado de drogas de síntesis y nuevas sustancias psicoactivas. El estudio de mercado lo realiza el equipo técnico del MJD con la información aportada a través del mecanismo de muestreo establecido en este segundo escenario.

Una vez seleccionadas las muestras y registradas en la base de datos construida para tal fin, el equipo del CIENA las transportó hasta el laboratorio de análisis químico instrumental de la UIS, el cual se contrató desde UNODC con el cumplimiento de las especificaciones establecidas por el equipo técnico: análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras de cocaínas, marihuanas y heroínas; análisis cualitativo a todas las muestras de drogas de síntesis y cuantitativo a las muestras determinadas por el equipo técnico interinstitucional. Las muestras del segundo escenario también fueron

centralizadas a través del CIENA y fueron remitidos al laboratorio para análisis químico cualitativo y cuantitativo, según lo determinó el equipo técnico.

3.3. Envío y recepción de muestras por parte del laboratorio

Las muestras recolectadas en las ciudades seleccionadas dentro del estudio, por parte de integrantes de la Policía Nacional, se centralizaron en el Centro Internacional de estudios estratégicos contra el narcotráfico de la Dirección Antinarcóticos. Posteriormente, luego de su ingreso de la base de datos diseñada para tal fin, fueron remitidas mediante el sistema de Cadena de Custodia, en vuelo privado de PONAL, al laboratorio Cromas de la Universidad Industrial de Santander, donde a través del proceso de Estandarización y validación de la metodología de análisis químico instrumental por la técnica GC-MS, GC-FID y HPLC-MS, para la caracterización química –cualificación y cuantificación de los principios activos THC, CBN, cocaína, heroína, morfina, Nuevas Sustancias Psicoactivas (NPS) y drogas de síntesis, de muestras de drogas realizado por la Policía, en el marco del proyecto de caracterización de drogas en Colombia 2019.

En los anexos de este documento se describen los procesos metodológicos adoptados en el laboratorio de análisis instrumental de la UIS, en relación con los análisis y manejo de muestras.

4. ANÁLISIS DE CONTEXTO DE LAS MUESTRAS RECOLECTADAS

De acuerdo con la metodología propuesta, en total se recolectaron 593 muestras de drogas ilícitas procedentes de doce departamentos del país, bajo dos tipos de escenarios:

1. ***Escenario 1: asociado a zonas de influencia de consumo***, en los cuales se efectuó el control por parte de la Policía Nacional en los diferentes departamentos del país. Lo anterior, contó con la coordinación técnica del Centro Internacional de Estudios Estratégicos Contra el Narcotráfico (CIENA) de la Dirección de Antinarcóticos.
2. ***Escenario 2: asociado a eventos en los que se dinamiza el consumo***, el cual fue liderado por el Ministerio de Justicia y del Derecho en el marco de sus estrategias del Sistema de Alertas Tempranas.

Así las cosas, en la tabla 1 se relaciona el número de muestras según escenario. En total, el 51% de las muestras identificadas corresponden al escenario asociado a zonas de influencia de consumo (recolectadas por la Policía Nacional), mientras que el 49% al escenario asociado a eventos en los que se dinamiza el consumo (recolectadas por estrategias del MJD).

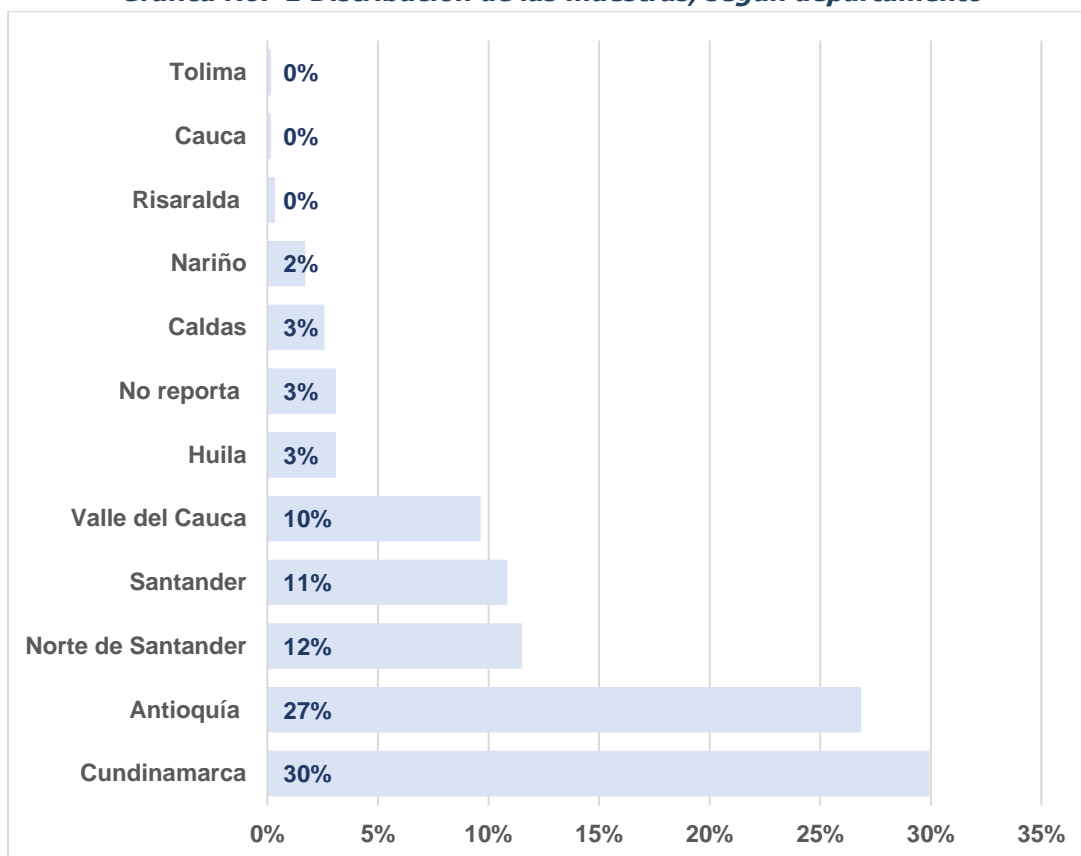
Respecto a su ubicación, el 89% de las muestras fueron recolectadas en los departamentos de Cundinamarca (30%), Antioquia (27%), Norte de Santander (12%), Santander (11%) y Valle del Cauca (10%) (Ver Grafica 1).

Tabla 1 Distribución de las muestras, según escenarios de recolección de información

<i>Departamento</i>	<i>Número de muestras</i>		
	<i>Escenario 1</i>	<i>Escenario 2</i>	<i>Total general</i>
Cundinamarca	50	124	174
Antioquía	42	114	156
Norte de Santander	67		67
Santander	63		63
Valle del Cauca	22	34	56
Huila		18	18
No reporta	18		18
Caldas	15		15
Nariño	10		10
Risaralda		2	2
Cauca		1	1
Tolima		1	1
<i>Total general</i>	<i>294</i>	<i>287</i>	<i>581</i>

En relación con los escenarios mencionados, el 76% de las 294 muestras recolectadas en el escenario 1 asociado a zonas de influencia de consumo, se obtuvieron en Norte de Santander (23%), Santander (21%), Cundinamarca (17%), y Antioquía (14%). En contraste, el 95% de las 287 de las muestras recolectadas en el escenario 2 asociado a eventos en los que se dinamiza el consumo corresponden a Cundinamarca (43%), Antioquía (40) y Valle del Cauca (12%). Es de anotar que 18 muestras no cuentan con datos de ubicación en razón a que fueron entregas voluntarias de fuentes humanas.

Gráfica No. 1 Distribución de las muestras, según departamento



En el caso del escenario 1 asociado a zonas de influencia de consumo, las 297 muestras fueron obtenidas a través de Incautación (45%), Investigación (23%), Vigilancia y seguimiento (11%) y Hallazgo (10%). Al indagar el origen de la droga obtenida, la mayoría no reporta esta información (51%); de las que si portaron estos datos (49%), se registra como modalidades de obtención de estas sustancias la Compra en calle / Expendedor de la zona (32%), "A través de un amigo" (5%), Venta a pedido/por WhatsApp (4%), entre otros.

Tabla 2 Frecuencia de las muestras recolectadas en el escenario 1 asociado a zonas de influencia de consumo, según modalidad de adquisición

Departamento Modalidad de Adquisición	Antioquía	Caldas	Cundinamarca	Nariño	No reporta	Norte de Santander	Santander	Valle del Cauca	Total general	%
Incautación	2	15	40	10			41	21	129	45%
Investigación						67			67	23%
Vigilancia y seguimiento	31								31	11%
Hallazgo	3		5				21		29	10%
Entrega voluntaria			1		18				19	7%
Inspección a equipaje	1		4						5	2%
Registro y control	3						1	1	5	2%
No reporta	2								2	1%
Total general	42	15	50	10	18	67	63	22	287	100%
%	15%	5%	17%	3%	6%	23%	22%	8%	100%	

En el escenario 2, la totalidad de las muestras objeto de estudio fueron adquiridas en eventos a través de la entrega voluntaria de los consumidores. En lo referente a la modalidad de obtención de la muestra, la mayoría reportó obtenerla a través de un amigo (85% de las 294 muestras) y, en menor medida por la compra en el sitio donde se va a consumir (incluye Bar o discoteca), correspondiente al 8% de las 294 muestras.

Las muestras seleccionadas reportan diferentes nombres para su comercialización, los cuales en la mayoría de los casos no corresponden a su identidad real. Este comportamiento es más evidente en el análisis de las drogas sintéticas, en la medida en que las dosis comercializadas no necesariamente cuentan con el tipo de droga que promocionan. En razón a lo anterior, es necesario la realización de un análisis químico instrumental con el fin de establecer el tipo de sustancia química que tiene, su composición exacta y sustancias complementarias como única forma para determinar su verdadera naturaleza, siendo ésta una de las justificaciones importantes del presente estudio.

En este contexto, al analizar los resultados obtenidos es necesario distinguir dos elementos: por un lado, los nombres comerciales de las drogas ilícitas y sus contextos de mercado y por otro lado, los tipos de sustancias químicas que realmente contienen las drogas. En general, se evidenciaron cinco tipos de grupos a partir de los contextos de mercado en donde se comercializaban: (i) Cannabis; (ii) Cocaínas; (iii) Opiáceos; (iv) Sintéticas y (v) Sin identificar.

De las 581 muestras recolectadas objeto de estudio, el 64% corresponden a muestras comercializadas en el contexto de drogas de síntesis (373 de ellas), mientras que el 19% fueron vendidas como cannabis (109 muestras); además el 16% de las muestras se recolectaron como cocaínas (94 muestras) y sólo el 1% de las muestras correspondieron a opiáceos. Esta última clasificación (opiáceos) fue incorporada en el análisis debido a que inicialmente las muestras correspondieron bajo el nombre de basucos.

Tabla 3 Frecuencia de las muestras recolectadas, según el contexto del mercado

Departamento	Cannabis		Cocaínas		Opiáceos		Sintéticas		Total general	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Cundinamarca	4	3,7%	21	22,3%	5	100,0%	144	38,6%	174	29,9%
Antioquía	14	12,8%	13	13,8%	0	0,0%	129	34,6%	156	26,9%
Norte de Santander	20	18,3%	35	37,2%	0	0,0%	12	3,2%	67	11,5%
Santander	52	47,7%	6	6,4%	0	0,0%	5	1,3%	63	10,8%
Valle del Cauca	5	4,6%	9	9,6%	0	0,0%	42	11,3%	56	9,6%
Huila	0	0,0%	1	1,1%	0	0,0%	17	4,6%	18	3,1%
No reporta	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	18	4,8%	18	3,1%
Caldas	9	8,3%	5	5,3%	0	0,0%	1	0,3%	15	2,6%
Nariño	5	4,6%	4	4,3%	0	0,0%	1	0,3%	10	1,7%
Risaralda	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,5%	2	0,3%
Cauca	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,3%	1	0,2%
Tolima	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,3%	1	0,2%
Total general	109	100,0%	94	100,0%	5	100,0%	373	100,0%	581	100,0%

A continuación, se resaltan los departamentos en los cuales se obtuvieron las muestras, según contexto de mercado:

- **Drogas de síntesis:** las muestras de este grupo se obtuvieron principalmente (84,5%) de los departamentos de Cundinamarca (38,6%), Antioquía (34,4%) y Valle del Cauca (11,3%). De las 373 muestras analizadas en este contexto, 292 muestras se obtuvieron bajo el Escenario 2. asociado a eventos en los que se

dinamiza el consumo mientras que 81 muestras se adquirieron a través del Escenario1: asociado a zonas de influencia de consumo.

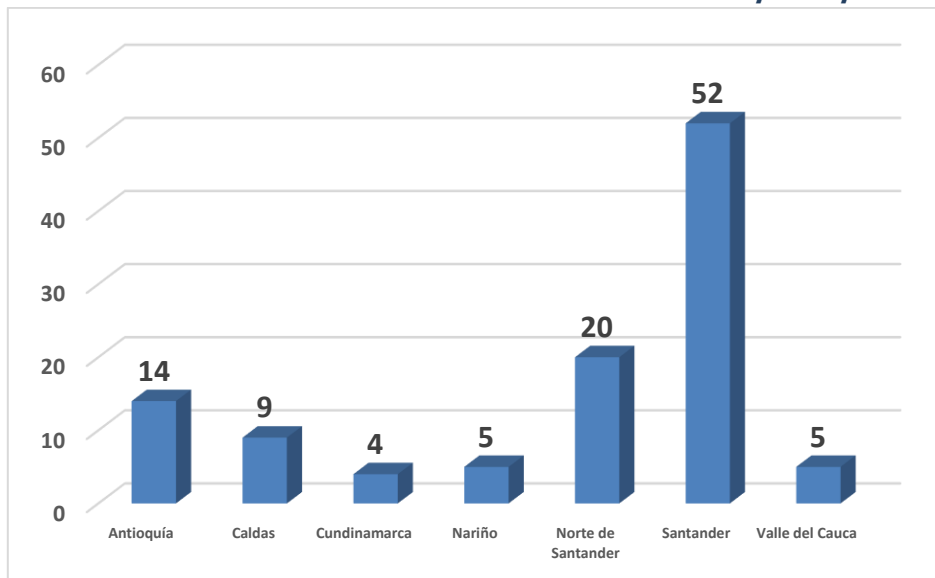
- **Cannabis:** el 78,9% de las muestras de este grupo de drogas fueron recolectadas en Santander (47,7%), Norte de Santander (18,3%) y Antioquía (13,8%). Es de anotar que las 109 muestras recolectadas en este grupo se obtuvieron en el marco de la recolección del Escenario1: asociado a zonas de influencia de consumo.
- **Cocaínas:** el 73,4% de las muestras de este grupo fueron recopiladas en los departamentos de Norte de Santander (37,2%), Cundinamarca (22,3%) y Antioquía (13,8%). De las 94 muestras, 92 se recolectaron en el marco del muestreo del Escenario 1: asociado a zonas de influencia de consumo, mientras que sólo 2 fueron recolectadas en el marco del muestreo Escenario 2. asociado a eventos en los que se dinamiza el consumo.
- **Opiáceos:** todas las muestras de este grupo se obtuvieron en Cundinamarca, recolectadas en el Escenario 1: asociado a zonas de influencia de consumo.

Dada la connotación de ilícita de las drogas objeto de estudio, cada una de las muestras fue reportada bajo su nombre comercial que no necesariamente están relacionados con el contenido de la(s) sustancia(s) que componen cada dosis. A continuación, se analiza por cada uno de los cuatro grupos la relación existente entre los nombres comerciales y las sustancias químicas encontradas en los análisis químicos.

5. INFORME FAMILIA CANNABIS

Del total de las muestras objeto del presente estudio, ciento nueve (109) corresponden a la familia del Cannabis, las cuales fueron recolectadas en 7 departamentos (Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander, Santander, y Valle del Cauca). Dentro del total de las muestras recolectadas, Santander fue el departamento que más aportó con 52, seguida de Norte de Santander con 20, Antioquia con 14, Caldas con 9, Valle del Cauca 5, Nariño 5 y Cundinamarca 4 muestras. Estos resultados se presentan en la siguiente gráfica (Gráfica 2).

Gráfica No. 2 Distribución de las muestras de Cannabis por departamento

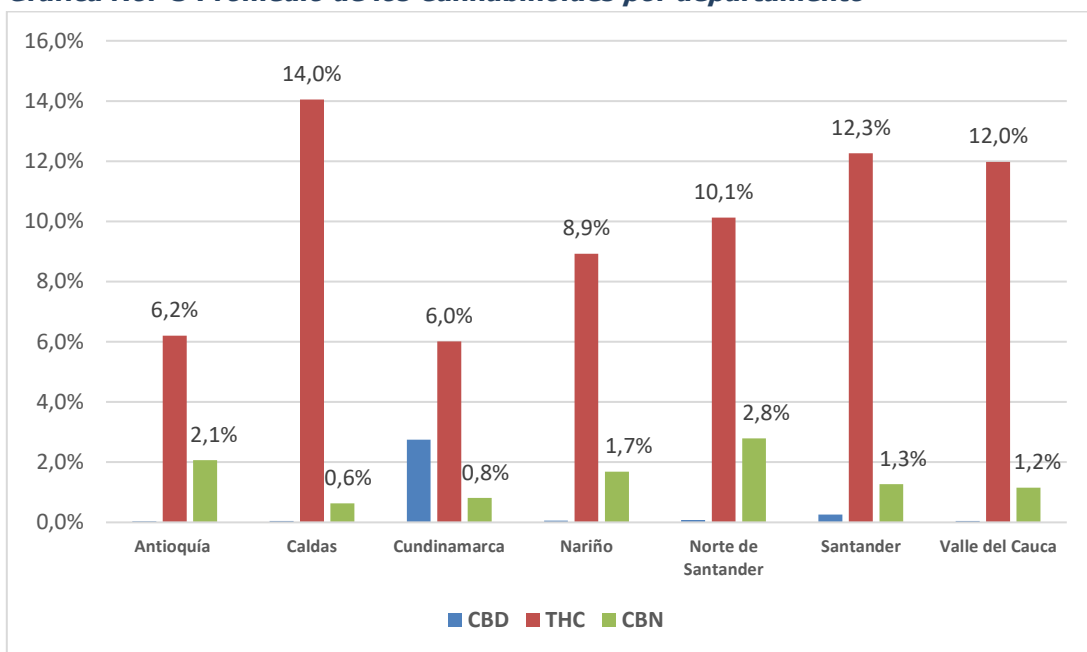


Por tratarse de un muestreo por oportunidad solo se recolectaron muestras de cannabis en 7 departamentos; sin embargo, por ser un estudio no solo de cannabis sino de todas las drogas ilícitas y Nuevas Sustancias Psicoactivas – NSP en Colombia, con estas 109 muestras se puede tener un panorama muy general de la situación del cannabis en el contexto nacional. Igualmente, se debe considerar que el último estudio realizado por el Ministerio de Justicia y del Derecho - MJD data del año 2016 y de ese año a la fecha

se ha presentado la novedad de la legalización en el país relacionada con el cannabis medicinal.

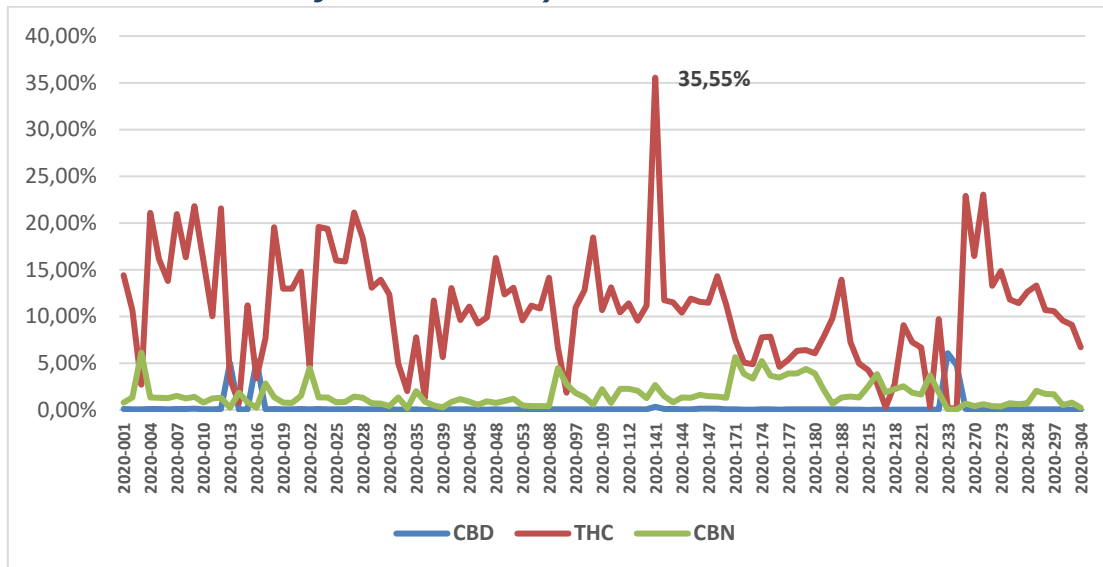
En la siguiente gráfica se presentan los promedios de los tres cannabinoides por departamento, donde se puede observar en términos generales los altos contenidos de Tetrahidrocannabinol en todas las muestras, con relación al Cannabinol (CBN) los contenidos son menores al 3% y para el Cannabidiol (CBD) los contenidos son menores al 3% y para el Cannabidiol (CBD) valores muy bajos salvo para las muestras de Cundinamarca y Santander, que serán analizadas más adelante.

Gráfica No. 3 Promedio de los Cannabinoides por departamento



En la Gráfica 3 se presentan los contenidos de los tres cannabinoides principales para las 109 muestras de cannabis, donde se observan de manera general los altos contenidos de THC en relación con los otros dos cannabinoides, observándose el predominio de muestras de cannabis con fines de consumo, salvo las muestras 2020-013, 2020-016, 2020-233 y 2020-234, las cuales se analizarán más adelante. El porcentaje de THC está por encima del 10%; los contenidos de CBD y CBN se encuentran por debajo del 5%.

Gráfica No. 4 Porcentaje de CBD – THC y CBN en las muestras de cannabis



5.1. Contenido de THC en las muestras recolectadas

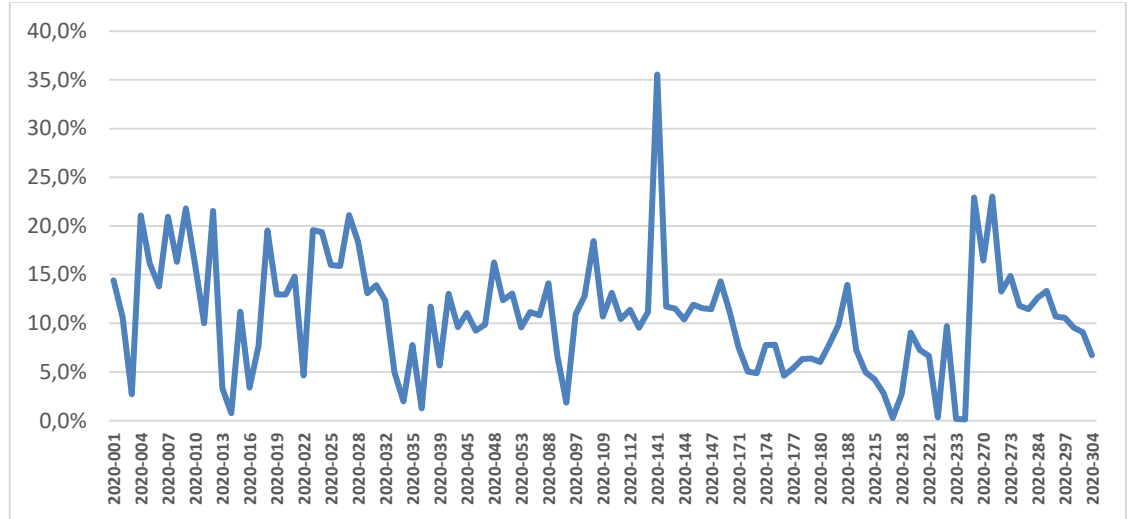
El THC (Delta-9-Tetrahidrocannabinol) es el principal cannabinoide de las plantas del género Cannabis y es él es responsable de la mayor parte de los efectos psicotrópicos de la marihuana.

En los estudios previos de cannabis realizados en Colombia, se había establecido en el año 2008 que los contenidos de THC estaban en el rango de 1,62 a 4,24% (Convenio Interadministrativo de Cooperación Técnica y Científica No. 063 de 2006, celebrado entre la Fiscalía General de la Nación, la Dirección Nacional de Estupefacientes y la Policía Nacional del Colombia). En la investigación de 2009 (Florián, N., Parada, F., Garzón, W. - Estudio del contenido de cannabinoideos en muestras de marihuana (Cannabis sativa L.) cultivadas en varias regiones de Colombia. Revista de la Facultad de Química Farmacéutica 16 2 (2009) 237-244, se establece que los contenidos de THC estaban entre 1,87% y 15,74%. En el estudio de 2016 llevado a cabo por el MJD y UNODC con el apoyo de DIRAN (CIENA) y el CTI, el valor mínimo de la concentración de THC fue de 0,1% y el máximo de 18,91%. Como se observa, estos estudios permiten establecer como la potencia del cannabis, relacionada a los contenidos de THC, ha ido en aumento en las muestras analizadas, que en todos los estudios referidos comprenden las principales ciudades del país.

Los contenidos de THC en las 109 muestras objeto del presente estudio, están en el rango de 0,1 a 35,55% (Gráfica 5), estos valores tan altos de THC confirman la oferta de cannabis con una alta potencia en relación con la concentración de THC. En la gráfica

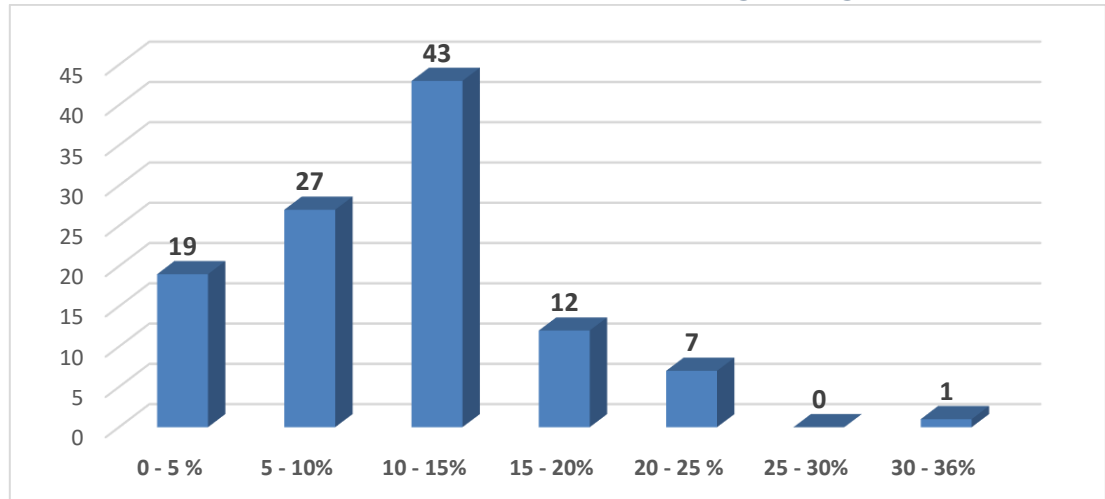
5 se presentan los resultados de los porcentajes de THC, de manera general se observa un predominio de contenidos altos de este cannabinoide, lo que reflejaría que estas muestras provienen de cultivos ilegales de cannabis.

Gráfica No. 5 Porcentaje de THC en las muestras de cannabis



El valor mínimo de la concentración de THC fue de 0,13% y el máximo de 35,55%. En las muestras de este estudio, el 17% tenían una concentración de THC entre el 0% - 5%, el 25% de las muestras presentaron concentraciones entre el 5% y 10%, el 39% de las muestras encontradas registraron concentraciones desde el 10% al 15%, el 11% de las muestras presentaron una concentración entre 15%-20% y entre 20 y 25% de THC se encuentran el 6% de las muestras. En la muestra 2020-141 se determinó el más alto contenido de THC (35,55%) correspondiente al 0,9% de las muestras. Este comportamiento se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica No. 6 Distribución de concentración de THC según rangos



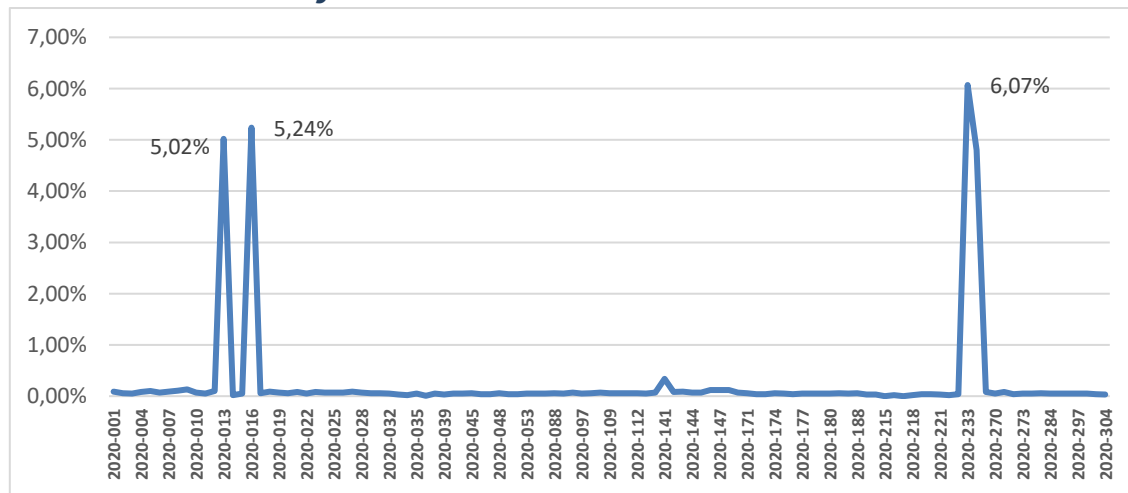
Si se comparan estos resultados del estudio actual con los del estudio realizado en el año 2016, se observa que en el actual estudio se reportan muestras con contenidos superiores al 20% de THC, lo que podría eventualmente indicar una tendencia hacia la oferta de cannabis con alta potencia (%THC muy altos). Estos resultados justifican el diseño y desarrollo de estudios más detallados que permitan ampliar los rangos de muestreo en las diferentes ciudades; en el mismo sentido, se recomienda que se lleven a cabo estudios de carácter toxicológico que aporten información relacionada con los riesgos que estas altas concentraciones de THC implican para los consumidores de cannabis.

5.2. Contenido de CBD en las muestras relacionadas

El Cannabidiol (CBD) es el segundo cannabinoide más abundante en la marihuana. En los últimos años este compuesto en razón a sus propiedades terapéuticas y sus bajos efectos secundarios cuando se utiliza con fines medicinales ha sido determinante en los procesos de legalización del cannabis con fines médicos.

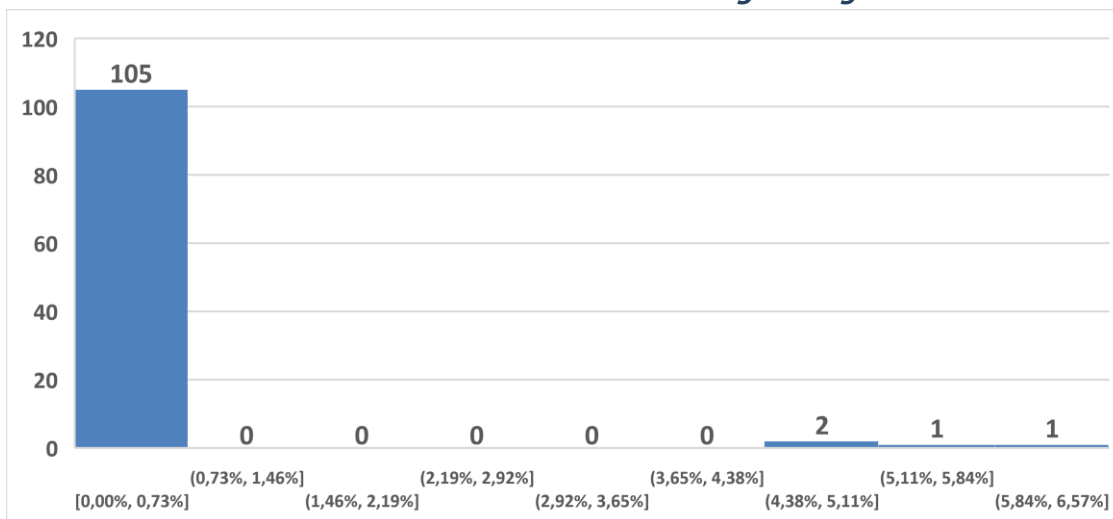
En las muestras recolectadas, la concentración de CBD se presentó en el rango de 0,01 al 6,07 %. En la siguiente gráfica se presentan los resultados de este cannabinoide en las 109 muestras, donde se observa un predominio hacia valores bajos, menores al 1% (Gráfica 7).

Gráfica No. 7 Porcentaje de CBD en las muestras de cannabis



En la Gráfica 8 se presentan los resultados de la distribución por rangos de los porcentajes de Cannabidiol; se aprecia que, de las 109 muestras recolectadas, 105 muestras registraron concentraciones de CBD entre 0%-0,34%. Los análisis evidenciaron que cuatro muestras de cannabis presentaron altas concentraciones de CBD superiores a 4%, mientras que el resto de las muestras analizadas presentan porcentajes de CBD menores al 1%. Las muestras que evidencian altos contenidos de CBD son las siguientes: 2020-234 (4,80%), 2020-013 (5,02%), 2020-016 (5,24%) y 2020-233 (6,07%).

Gráfica No. 8 Distribución de concentración de CBD según rangos



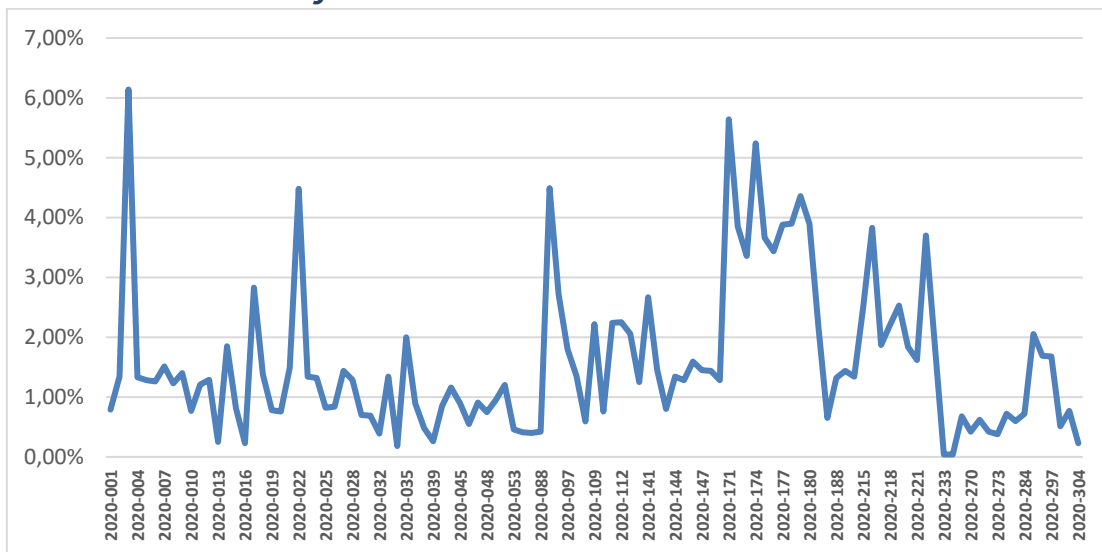
Al analizar la información de estas cuatro muestras, se encuentra que las Muestras 2020-013 y 2020-016 provienen de incautaciones en el municipio de San Gil (Santander) comercializadas como marihuana, mientras que en el caso de las muestras 2020-233 y 2020-234 corresponden a inspecciones a equipajes en el Aeropuerto El Dorado, sin conocer si su destino era nacional o internacional; estas muestras en la base de datos fueron reportadas como "vegetal strain 7% CBD". Analizando los contenidos de THC de estas cuatro muestras se encuentra que las dos primeras reportan porcentajes del 3,3 y 3,4%, mientras que las últimas dos se determinaron 0,19 y 0,13 % de THC. En este caso en particular, es importante evaluar desde lo técnico la posibilidad de que estas muestras sean provenientes de cultivos destinados a la comercialización del cannabis medicinal.

5.3. Contenido de CBN en las muestras recolectadas

El cannabinoide (CBN) se considera el tercer cannabinoide más conocido después del THC y del CBD. No es un cannabinoide nativo de la planta, se forma por oxidación del THC, por lo que con frecuencia se utiliza para establecer la edad de la planta una vez cosechada.

El valor mínimo de concentración de CBN en las muestras recolectadas fue de 0,04% y un máximo de 6,14%. En la Gráfica 9 se presentan los resultados de este cannabinoide

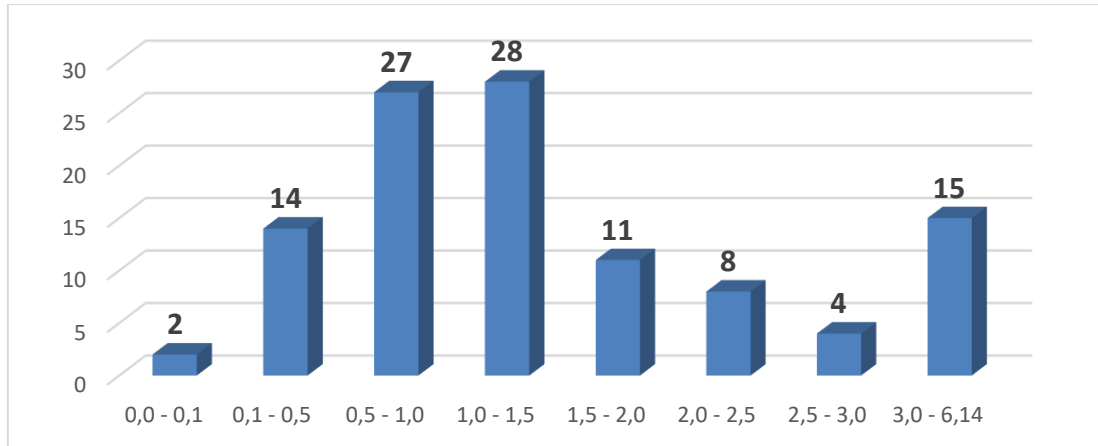
Gráfica No. 9 Porcentaje de CBN en las muestras de cannabis



En la literatura¹ se reporta que el cannabis es fresco o recién cosechado, cuando la concentración de CBN es menor o igual a 0,1%. En la gráfica 10 de distribución de concentraciones de CBN, se observa que esta condición se cumple solo para 2 muestras de las 109 estudiadas, correspondiente al 1,8; para el 36,9% de las muestras (41 muestras) el contenido de CBN está entre 0,1 y 1%, mientras que el 59,5% (66 muestras) presentan porcentajes de CBN mayores al 1%.

¹ Tsumura, Y., Aoki, R et al. A survey of the potency of Japanese illicit cannabis in fiscal year 2010. Forensic Science International 221 (2012) 77–83

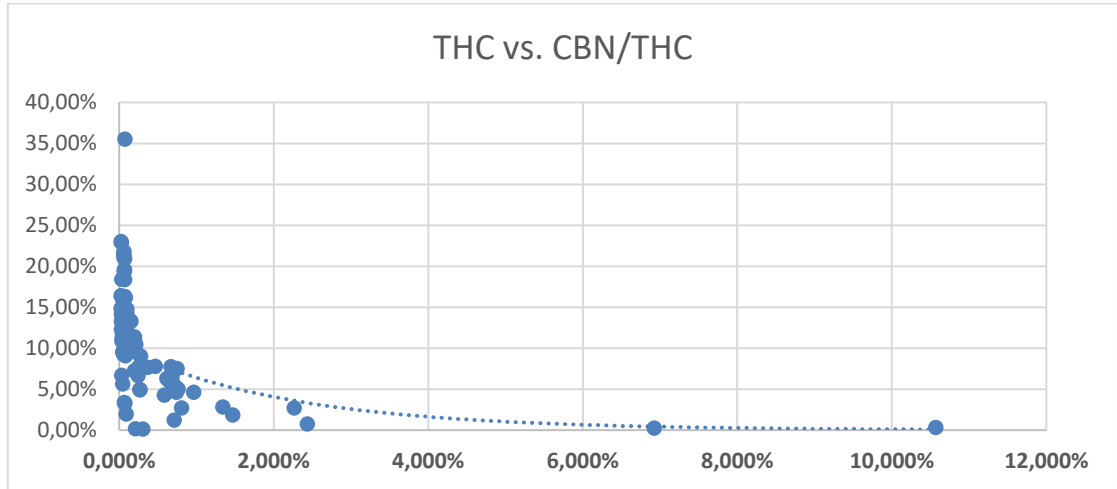
Gráfica No. 10 Distribución de concentración de CBN según rangos



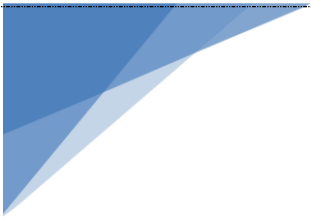
5.4. Relación entre Cannabinol y Tetrahidrocannabinol (CBN – THC)

La relación entre los contenidos de CBN y THC pueden brindar información sobre la frescura de la marihuana. A continuación, se grafican los resultados de THC versus la relación CBN/THC (Gráfica 11).

Gráfica No. 11 Relación entre CBN/THC y niveles de THC en las muestras



En este gráfico se observa como a valores altos de la relación CBN / THC se asocian valores bajos de THC, lo que indica que estas muestras posiblemente tienen un amplio tiempo de almacenamiento entre la cosecha y el momento de su incautación, o que las



mismas al parecer no fueron almacenadas en condiciones controladas de humedad, temperatura y exposición directa a la luz.

Para el presente estudio, se observa que, de las 109 muestras, 57 (52%) de ellas presentan una relación menor o igual 0,1 indicativo que las muestras fueron recolectadas por la Policía Nacional en un tiempo muy cercano a su cosecha y que la degradación del THC no se ha evidenciado. Para 6 muestras (5,5%) la relación es mayor a 1,0 es decir que estas muestras el contenido de CBN es mayor que el THC lo que indica que son muestras que han sido cosechadas hace bastante tiempo, es de resaltar las muestras 2020-222, donde el contenido de CBN (3,7%) es diez veces mayor al de THC (0,35%).

5.5. Relación entre Cannabinoides para establecer quimiotipo

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) propone² usar la combinación de la relación de los tres cannabinoides expresado en la siguiente formula:

$$X = \frac{[THC] + [CBN]}{[CBD]}$$

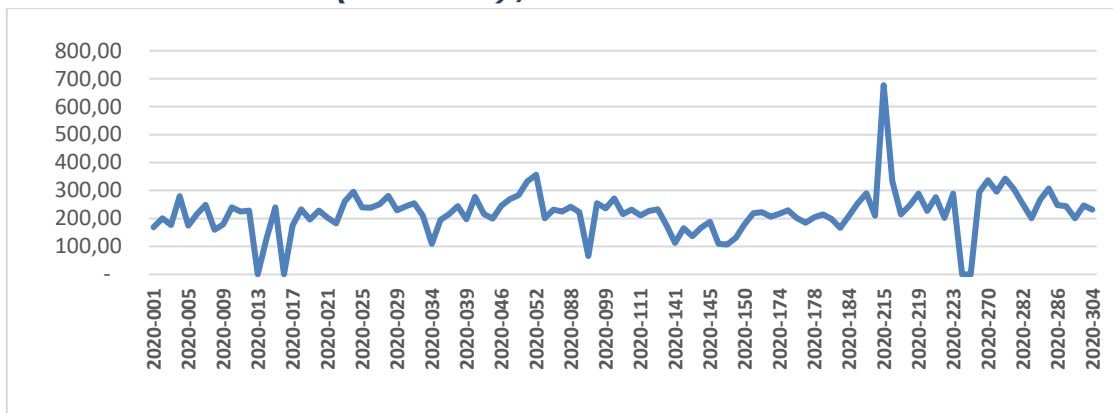
En donde [THC], [CBN] y [CBD] son las concentraciones de los respectivos cannabinoides, si esta relación es mayor a 1, la muestra se considera como cannabis "tipo droga"; si el resultado es menor a 1, la muestra se considera cannabis "tipo fibra". Una clasificación más detallada establece que si esta relación es mayor a 1 ($>>1$) se trata de cannabis "tipo droga o quimiotipo I", para relaciones entre 0,3 y 0,5 se clasifican como plantas intermedias o "quimiotipo II", mientras que para aquellas con una relación mucho menor a 1 ($<<1$), corresponde a plantas "tipo fibra quimiotipo III".

En las 109 muestras de este estudio, solo 4 de ellas presentaron una relación menor a 1, de las cuales las muestras 2020-233 y 2020-234 presentaron valores muy bajos (0,038 y 0,035 respectivamente) lo que las clasifica como quimiotipo III, las muestras 2020-013 y 2020-016 presentaron valores para esta relación de 0,713 y 0,693 lo que las clasifica como quimiotipo II, para las demás muestras del estudio los valores de la

² Recommended methods for the identification and analysis of cannabis and cannabis products. (2009) ST NAR40

relación los clasifica como químiotipo I; es decir, se clasifican como cannabis con fines recreativos. Los resultados de esta relación se presentan en la siguiente Gráfica:

Gráfica No. 12 Relación (THC + CBN) / CBD en las muestras de cannabis



La clasificación por químiotipo realizada considerando el cálculo de los porcentajes de los tres cannabinoides, también es posible calcularla con las áreas bajo la curva de los picos cromatográficos para estos tres analitos, en el cromatograma de cada muestra; es decir, que esta clasificación sea posible de realizarla sin necesidad de cuantificar los cannabinoides.

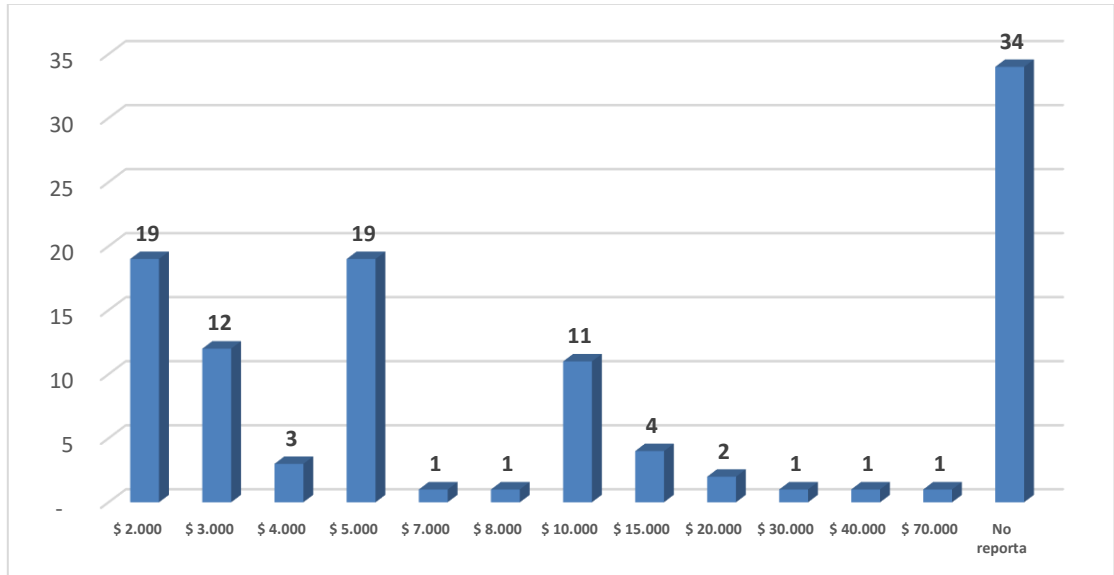
Lo anterior, podría ser de importancia en Colombia debido a que la normatividad estableció que las muestras con concentración de THC superior al 1% se clasifican como droga, sin considerar la relación químiotípica, lo que implicará que los laboratorios forenses deban cuantificar el THC, con la consecuente congestión de los procesos judiciales asociados a las muestras, el incremento de los costos de los análisis asociado a la necesidad de altas cantidades de material de referencia certificado de THC, además del aumento de los tiempos de respuesta de los laboratorios. Si se promueve una modificación de la normatividad por el modelo de clasificación a través de químiotipo, se facilitarían la respuesta forense en tiempos muy cortos con menos desgaste para el sistema judicial y para los laboratorios forenses.

5.6. Análisis de Precios.

Para el análisis de precios se trabajó con la información de cada hoja de vida de las muestras; sin embargo, para 34 de ellas (31,2%) no se reporta un valor de la muestra (dosis), mientras que para el 60,6% de las muestras (66 muestras) se reportan valores relativamente bajos, menores a \$10.000. Solamente el 8,2% (9 muestras) presentan valores superiores a \$10.000. De manera general, se puede concluir que la marihuana sigue siendo una droga de bajo costo, entre otras razones por su alta oferta en el mercado nacional y no requerir procesos químicos previos a su consumo, como si

ocurre con otras drogas como la cocaína. La siguiente gráfica presenta la distribución de las 109 muestras de acuerdo con el costo reportado

Gráfica No. 13 Distribución de precios en las muestras de cannabis



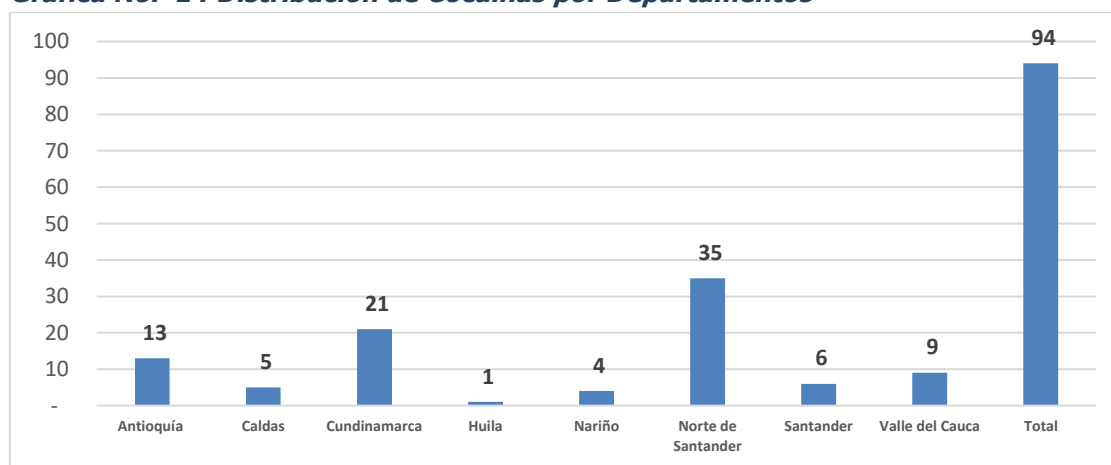
Esta gran oferta y bajos costos del cannabis, explica de manera sencilla porque en el país cuando se analiza la dinámica de las Nuevas Sustancias Psicoactivas – NSP, el grupo de los cannabinoides sintéticos de alto auge a nivel mundial no presenta el mismo comportamiento en el país, obviamente por la alta oferta de cannabis natural y sus bajos precios. Los cannabinoides sintéticos no presentan precios bajos, comparativamente con el cannabis natural los cuales son muy costosos.

6. INFORME FAMILIA COCAÍNAS

6.1. Contexto Clasificación de Mercado

Con relación a la familia de cocaína, derivados y sus adulterantes más comunes, de las 581 muestras recolectadas en todo el territorio nacional, 94 corresponden a este grupo analizadas bajo el contexto de clasificación de mercado, lo que representa al 16,2% de la población. De esta distribución, Antioquia tuvo un aporte del 13,8%, Cundinamarca el 22,3% y Santander el 37,2% para un total del 73,4% de los aportes para este grupo como se observa en la gráfica 14.

Gráfica No. 14 Distribución de Cocaínas por Departamentos



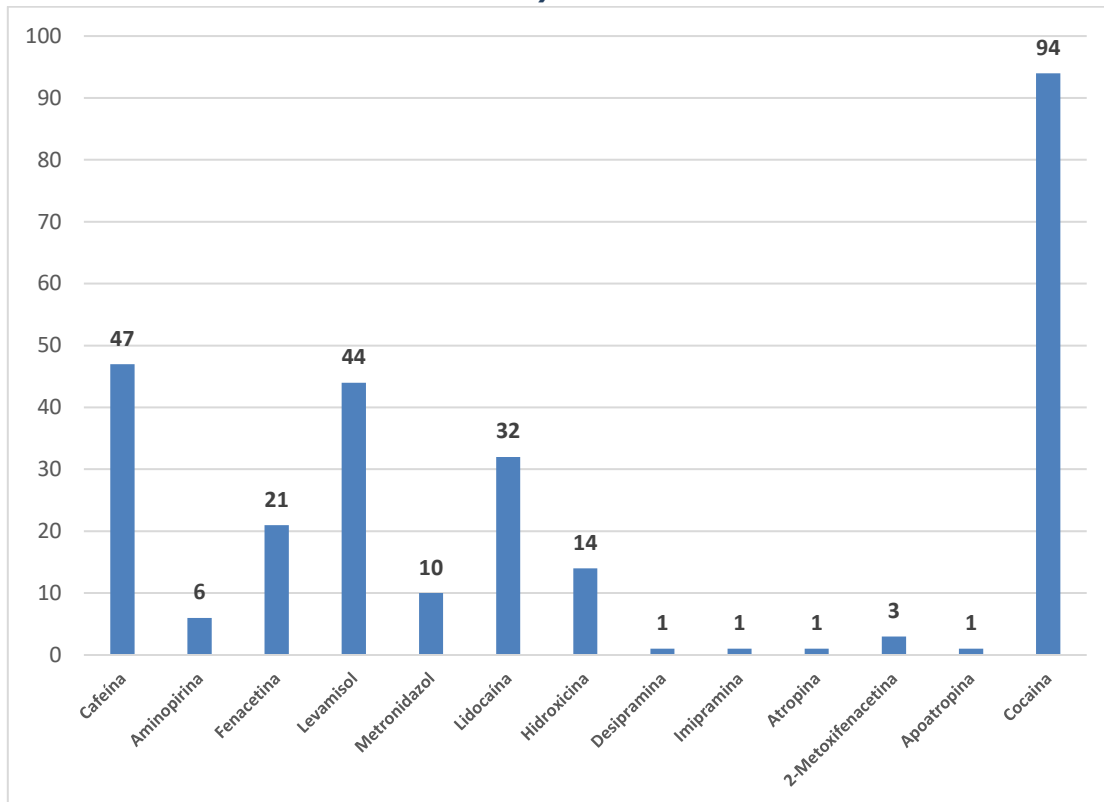
Una distribución más detallada se muestra en la tabla 4, donde se observan los departamentos / municipios y cantidades de muestras recolectadas. De esta tabla se observa que la ciudad con un mayor aporte fue Bogotá con 21 muestras, seguido por Medellín con 12 y Tuluá con 9. Vale la pena mencionar que las 35 muestras recolectadas en Norte de Santander, no se dispone de información sobre el municipio donde se realizó la recolección.

Tabla 4 Distribución de Cocaínas por Departamentos y Municipios

Departamento / Municipio	Cantidad
Antioquía	13
La Ceja	1
Medellín	12
Caldas	5
Aguadas	1
Chichina	1
La Dorada	2
Manizales	1
Cundinamarca	21
Bogotá	21
Huila	1
Neiva	1
Nariño	4
Pasto	4
Norte de Santander	35
N/A	35
Santander	6
Floridablanca	2
Málaga	1
Sabana de Torres	2
Vélez	1
Valle del Cauca	9
Tuluá	9
Total general	94

Dentro de los principales adulterantes o agentes de corte utilizados comúnmente en la Cocaína, se reportó de manera general la presencia de Aminopirina, Cafeína, Fenacetina, Levamisol, Metronidazol, Lidocaína e Hidroxicina. Todas estas sustancias se encuentran mezcladas entre ellas mismas en diferentes proporciones y composiciones con la Cocaína. Adicionalmente, se reporta la presencia de Atropina, Apotropina, Desipramina, Imipramina y 2-Metoxifenacetina. La presencia de cada uno de estos adulterantes de manera global se relaciona en la gráfica 15.

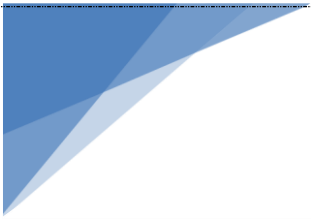
Gráfica No. 15 Distribución de Cocaína y Adulterantes a Nivel Nacional



De esta grafica podemos concluir que la Cafeína sigue siendo el agente de corte predominante con el 50% de las veces, seguido de cerca por el Levamisol con el 46,8% y la Lidocaína con el 34%; los cuales son conocidos desde hace muchos años en los reportes de drogas. Se reporta en esta oportunidad la presencia de una muestra en la ciudad de Bogotá que contiene Desipramina (CAS: 50-47-5) e Imipramina (CAS: 50-49-7) los cuales son utilizados como antidepresivos en combinación con Cafeína, Levamisol y Lidocaína.

A continuación, se realizará un análisis detallado por tipo de adulterante, en cada departamento teniendo en cuenta que una muestra puede contener más de un agente de corte de los reportados anteriormente. Lo anterior se observa en la gráfica 16.

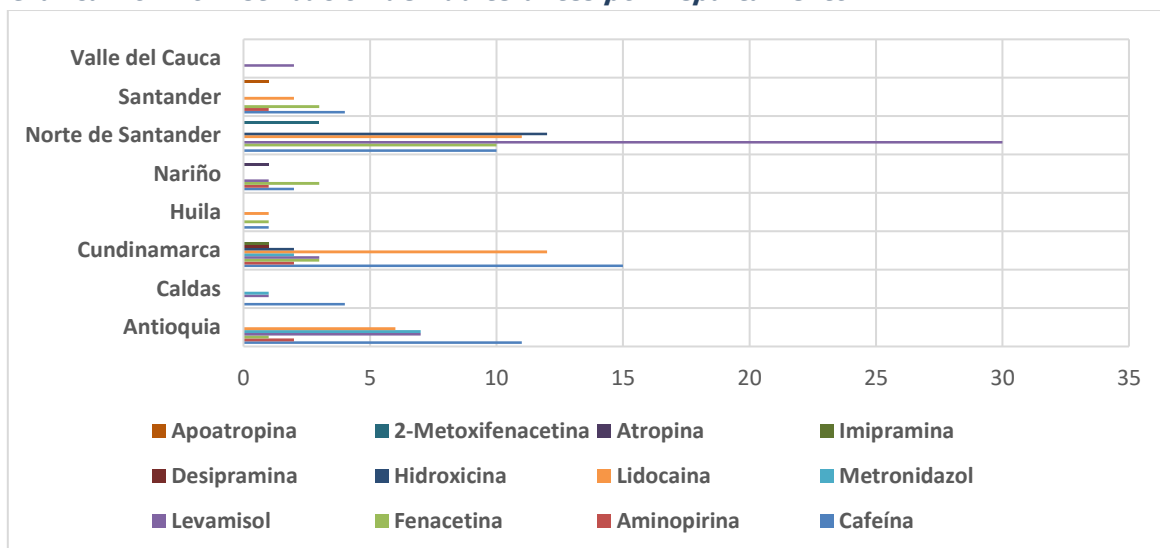
- De las 13 muestras recolectadas en Antioquia, se encuentra a la Cafeína en 11 (84,6%) de los casos, siendo este el mayor adulterante utilizado, seguido del Metronidazol y Levamisol con 7 (53,8%) casos. La Lidocaína se encontró en 7



(46,1%) muestras, la Aminopirina en 2 (13,4%) casos y la Fenacetina en solo 1 (7,7%) muestra.

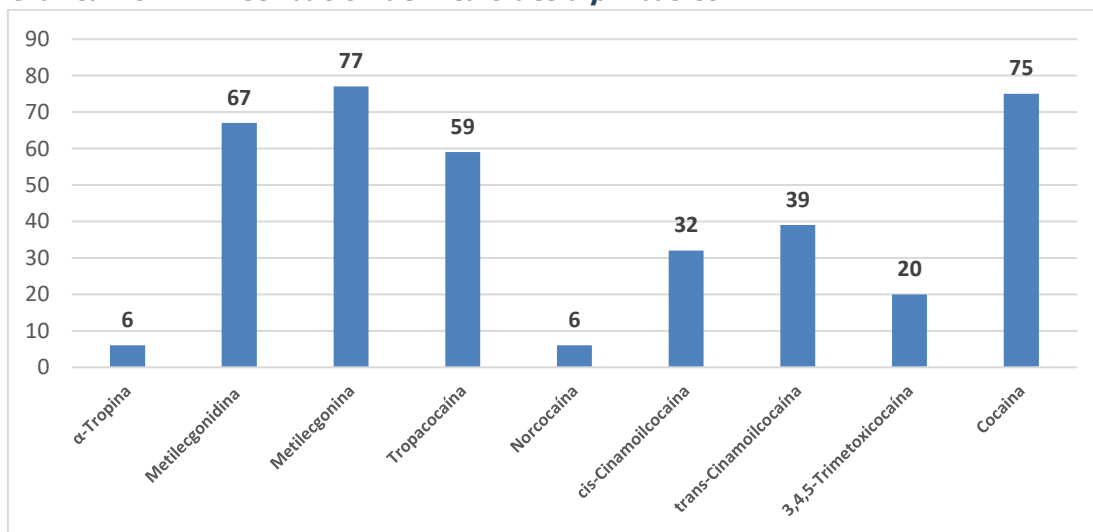
- Para el departamento de Caldas, se observa que, de las 5 muestras recolectadas, se encuentra Cafeína en 4 (80%) de ellas. De las 4 muestras que contiene Cafeína, una está mezclada con Levamisol y otra con Metronidazol.
- De las 21 muestras recolectadas en Cundinamarca, en la totalidad de ellas se encontró Cafeína como adulterante, seguido por Levamisol en 12 (57,1%) de los casos. Adicionalmente, en 3 (14,3%) de las muestras se reporta Fenacetina y Levamisol. En 2 (9,5%) de las muestras se reporta Aminopirina, Metronidazol, e Hidroxicina y en una muestra se reporta la presencia de Desipramina e Imipramina (antidepresivos tricíclicos). Adicionalmente, 9 muestras no contienen Cocaína y su composición es a base de Cafeína y Lidocaína.
- Para el departamento del Huila se recolecto una muestra, la cual contiene una mezcla de Cafeína, Fenacetina y Lidocaína como adulterantes encontrados.
- En Nariño se recolectaron 4 muestras las cuales presentan como adulterante a la Fenacetina en 3 (75%) casos, seguido por la Cafeína con 2 (50%) y Aminopirina, Atropina y Levamisol con 1 (25%) caso.
- En Norte de Santander se recolectaron 35 muestras en donde el Levamisol está con la proporción más alta en 30 (85,7%) oportunidades, seguida por la Hidroxicina con 12 (34,3%) veces, Lidocaína con 11 (31,4%) veces, Cafeína y Fenacetina en 10 (28,5%) casos y por último la 2-Metoxifenacetina con 2 (5,7%) reportes.
- En Santander se recolectaron 6 muestras en donde la Cafeína es el adulterante más utilizado en 4 ((66,6%) ocasiones, seguido por la Fenacetina en 3 (50%) ocasiones, Lidocaína en 2 (33,3%) oportunidades y por último la Aminopirina y Apotropina en una ocurrencia (16,6%).
- Para el departamento del Valle del Cauca se recolectaron 9 muestras, en donde en solo dos oportunidades (22,2%) se encontró Levamisol como adulterante empleado.

Gráfica No. 16 Distribución de Adulterantes por Departamento



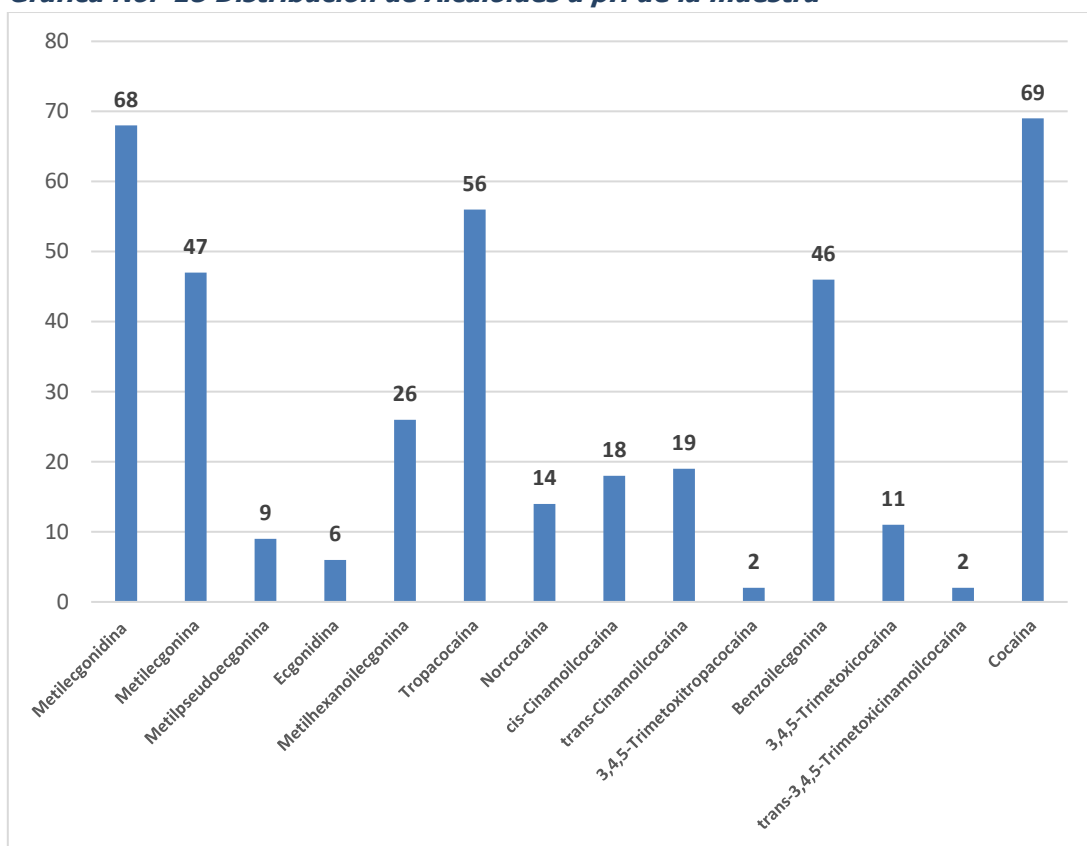
El análisis cualitativo revela la presencia de alcaloides diferentes a la Cocaína, entre los cuales se destacan Metilecgonidina, Metilecgonina, Benzoilecgonina, Ecgonidina, Tropacocaína, Norcocaína, cis-Cinamoilcocaína, trans-Cinamoilcocaína y 3,4,5-Trimetoxicocaína. En las gráficas 17 y 18 se observan sus distribuciones nivel nacional a pH básico y pH de la muestra respectivamente.

Gráfica No. 17 Distribución de Alcaloides a pH básico



De la gráfica 17 se observa que, de las 94 muestras reportadas en esta familia, el 82% contienen Metilecgonina, el 71,2% Metilecgonidina y 62,7% Tropacocaína como los más representativos.

Gráfica No. 18 Distribución de Alcaloides a pH de la muestra



En la gráfica 18 se observa que, de las 94 muestras reportadas en esta familia, 72,3% contienen Metilecgonidina, el 59,6% Tropacocaína, el 50 y 49% contienen Metilecgonina y Benzoilecgonina respectivamente.

De las 94 muestras recolectadas, 12 de ellas no contiene cocaína ni rastro de algún otro alcaloide. Para este pequeño grupo se tiene que la Cafeína está presente en 10 de ellas y la Lidocaína en 9 como se aprecia en las tablas 2 y 3; para dos muestras se tiene que están compuestas de sustancias no controladas, apuntando probablemente a que se trate de algún tipo de azúcar, harina o sustancia no volátil susceptible de ser analizada por cromatografía de gases que se comercializo como cocaína. Los resultados de estos análisis se observan en las tablas 5 y 6 donde se encuentran a pH básico y de la muestra respectivamente.

Tabla 5 Análisis Cualitativo a pH básico

Identificación de la Muestra	Adulterante (reporte de porcentaje) *	Adulterante Cuantificación
2020-302	Sin identificar	-
2020-068	Cafeína – 59,1% Lidocaína – 40,8%	Cafeína – 53,4%
2020-070	Cafeína – 53,8% Lidocaína – 46,1%	Cafeína – 46,7%
2020-071	Cafeína – 53,7% Lidocaína – 46,1%	Cafeína – 49,1%
2020-072	Cafeína – 53,8% Lidocaína – 46,1%	Cafeína – 49,2%
2020-073	Cafeína – 60,2% Lidocaína – 39,6%	Cafeína – 55,2%
2020-075	Cafeína – 53,3% Lidocaína – 46%	Cafeína – 52,9%
2020-076	Cafeína – 53,8% Lidocaína – 46,1%	Cafeína – 52,7%
2020-077	Cafeína – 51,4% Lidocaína – 48,5%	Cafeína – 50,6%
2020-078	Cafeína – 57% Lidocaína – 43%	Cafeína – 52,8%
2020-100	1,1-Diisobutoxi-2-metilpropano / trans-1,4-Dimetilciclohexano	-
2020-479	Cafeína – 100%	Cafeína – 0,14%

* Entiéndase “reporte de porcentaje como análisis cualitativo”

Tabla 6 Análisis Cualitativo a pH de la muestra

Identificación de la Muestra	Adulterante (reporte de porcentaje) *	Adulterante Cuantificación
2020-302	Sin identificar	-
2020-068	Cafeína – 59,5% Lidocaína – 40,1%	Cafeína – 53,4%
2020-070	Cafeína – 56,9% Lidocaína – 42,8%	Cafeína – 46,7%
2020-071	Cafeína – 57,6% Lidocaína – 42,1%	Cafeína – 49,1%
2020-072	Cafeína – 56,4% Lidocaína – 43,2%	Cafeína – 49,2%
2020-073	Cafeína – 60% Lidocaína – 39,7%	Cafeína – 55,2%
2020-075	Cafeína – 59,3% Lidocaína – 40,6%	Cafeína – 52,9%
2020-076	Cafeína – 57,8% Lidocaína – 42%	Cafeína – 52,7%
2020-077	Cafeína – 57,1% Lidocaína – 42,7%	Cafeína – 50,6%
2020-078	Cafeína – 58,2% Lidocaína – 41,6%	Cafeína – 52,8%
2020-100	1,1-Dimetoxi-2-propanona / Diisobutoximetano / N,N- Difenilbencidina	-
2020-479	Cafeína – 30,8% 4-(Fenilamino)fenol– 53,7%	Cafeína – 0,14%

* Entiéndase "reporte de porcentaje como análisis cualitativo"

Bajo el contexto del análisis instrumental, vale la pena hacer la aclaración que, de estas 94 muestras reportadas inicialmente como Cocaína, mediante cromatografía de gases con detector selectivo de masas (GC-MS) se comprobó que 3 muestras corresponden a 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) y 1 muestra corresponde a una mezcla de 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) y Ketamina, por lo que serán analizadas en esta sección de manera cualitativa, debido a que se vendieron como Cocaína. Ver tablas 7 y 8. Por otro lado, estas muestras no tienen reporte cuantitativo debido a que como

fueron reportadas como cocaínas, no fueron sometidas el método empleado para la cuantificación de drogas de síntesis.

Tabla 7 Análisis Cualitativo a pH básico

Identificación de la Muestra	Principio Activo (reporte de porcentaje) *	Adulterante Cuantificación
2020-054	MDMA – 99% MDEA – 0,8	
2020-055	MDMA – 99,9%	
2020-069	MDMA – 13% Ketamina – 85,9% 2-(p-Clorofenil)-4-metil-1-hexeno – 1%	Cafeína – 33,7%
2020-095	MDMA – 99,2% MDEA – 0,4%	

* Entiéndase "reporte de porcentaje como análisis cualitativo"

Tabla 8 Análisis Cualitativo a pH de la muestra

Identificación de la Muestra	Principio Activo (reporte de porcentaje) *	Adulterante Cuantificación
2020-054	MDMA – 100%	
2020-055	MDMA – 99,1 MDEA – 0,9%	
2020-069	MDMA – 8,9% Ketamina – 84,9% 2-(p-Clorofenil)-4-metil-1-hexeno – 4%	Cafeína – 33,7%
2020-095	MDMA – 95% 1-((1,2-Dimetil-1-azacicloprop-2-il)metil)- 3,4-metilendioxi-benceno – 1,9%	

* Entiéndase "reporte de porcentaje como análisis cualitativo"

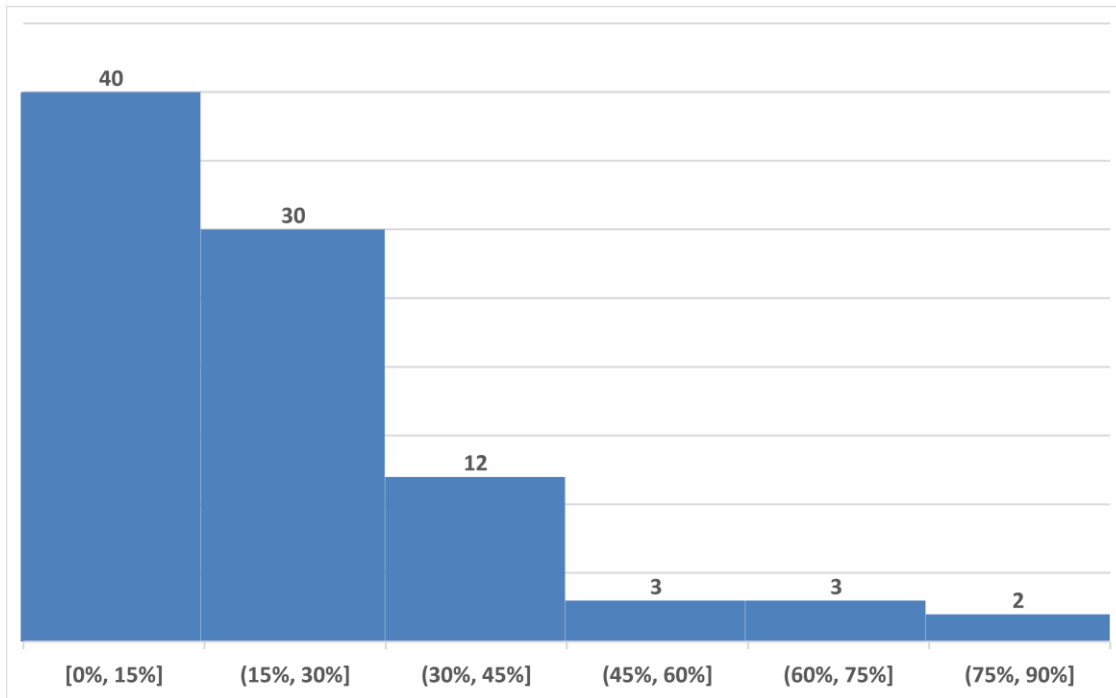
6.2. Contexto Análisis Químico Cuantitativo

El análisis cuantitativo fue realizado en un cromatógrafo de gases con detector selectivo de masas (GC-MS) en modo full scan, empleando Difenilamina como estándar interno. Las sustancias que se cuantificaron fueron: Cocaína, Cafeína, Levamisol, Hidroxicina, Diltiazem, Fenacetina y Benzoilecgonina. Las concentraciones promedio encontradas en los departamentos donde se realizaron las recolecciones se muestran en las siguientes graficas.

En la gráfica 19 se aprecia que, de las 90 muestras (recordemos que 4 muestras contenían drogas sintéticas las cuales no fueron cuantificadas) a nivel nacional, 70

muestras se encuentran con pureza menores al 30%, 15 muestras se encuentran en el rango del 30% al 60% y solo 5 muestras presentan concentraciones superiores al 60%.

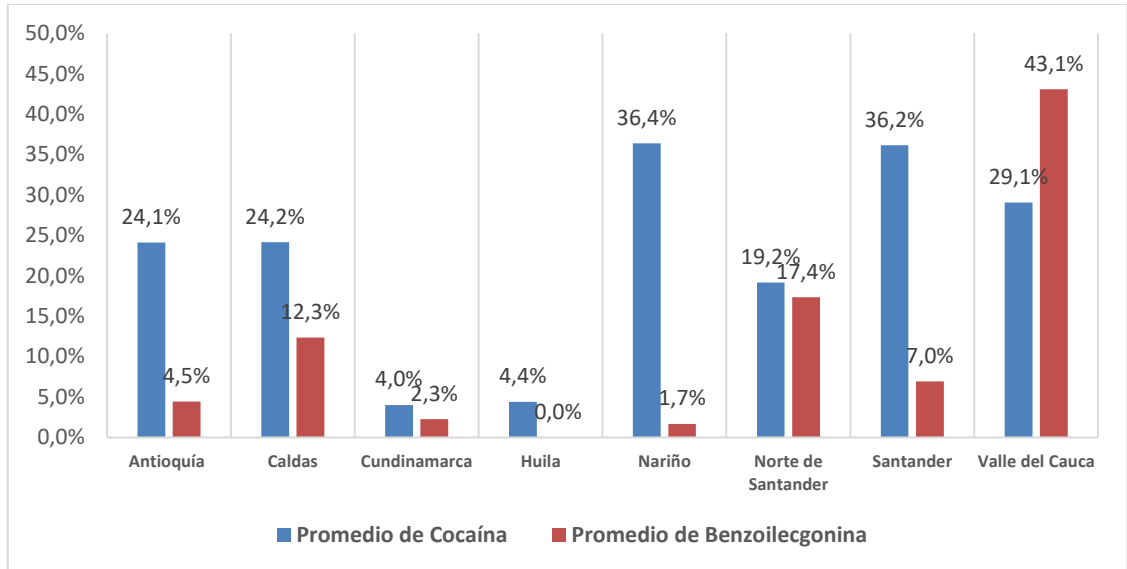
Gráfica No. 19 Distribución de Frecuencias en la Pureza de Cocaína a Nivel Nacional



El promedio de concentración de Cocaína a nivel nacional se determinó en el 19,35%; la concentración más elevada se encontró en Nariño y Santander con 36%, seguido por Valle del Cauca con 29% y Caldas y Antioquia en tercer lugar con 24%. Como dato especial, la muestra con la concentración más elevada se reportó en Medellín con un 81,8%. La Benzoilecgonina, uno de sus metabolitos principales reporto la concentración promedio más elevada en 43,1% en Valle del Cauca, seguido por Norte de Santander con el 17,4%. Ver grafica 19.

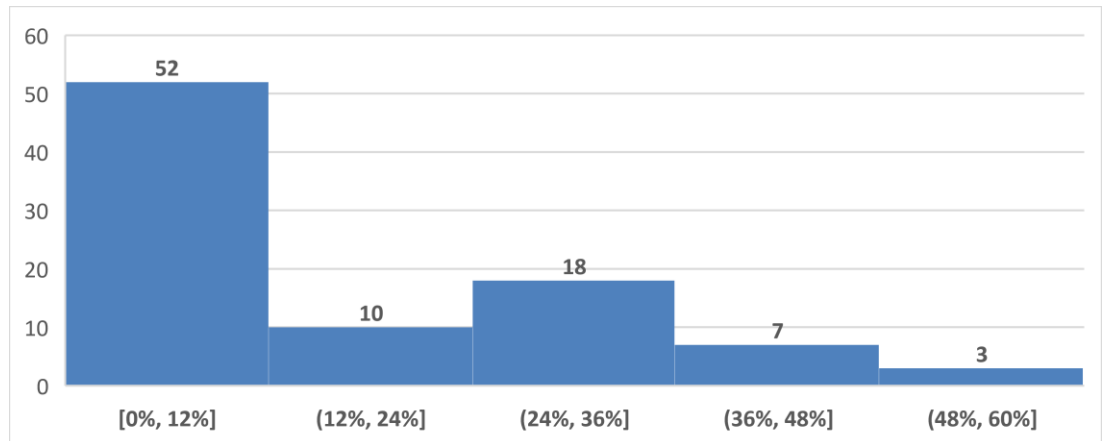
Aunque ya se discutió sobre la concentración de la Cocaína en el párrafo anterior, vale la pena destacar que las concentraciones reportadas son promedios en donde los coeficientes de variación están entre el 60% y 110%, indicando un alto grado de dispersión en los datos. Este mismo análisis aplica con el comportamiento para la Cafeína, Levamisol, Hidroxicina, Diltiazem y Fenacetina. Caso particular de Valle del Cauca en donde este coeficiente es del 3,7% para la Cocaína mostrando un agrupamiento en los datos.

Gráfica No. 20 Concentración Promedio de Cocaína Vs. Benzoilecgonina



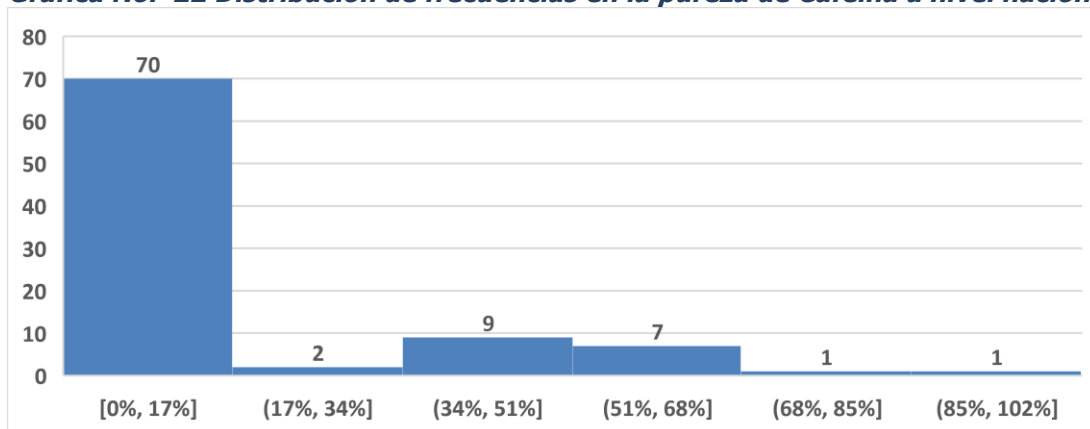
En la gráfica 21 se aprecia que más de la mitad de las muestras exhiben concentraciones inferiores al 12%; 28 muestras presentan concentraciones entre el 12% y el 36%; 7 muestras se encuentran entre el 36% y el 48%, y solo 3 muestras tiene purezas de, 51%, 52% y 55%.

Gráfica No. 21 Distribución de frecuencias en la pureza de Benzoilecgonina a nivel nacional



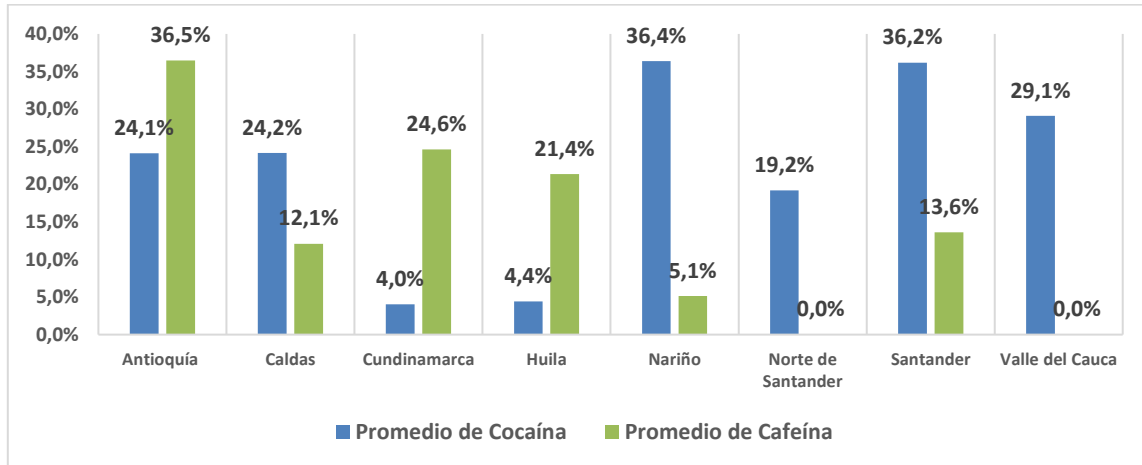
En la gráfica 22 se aprecia claramente que 70 muestras (77,7%) presentan concentraciones inferiores al 17%, seguido por 16 muestras con concentraciones entre el 34% y el 68%; solo 2 muestras presentan pureza por encima de estos valores.

Gráfica No. 22 Distribución de frecuencias en la pureza de Cafeína a nivel nacional



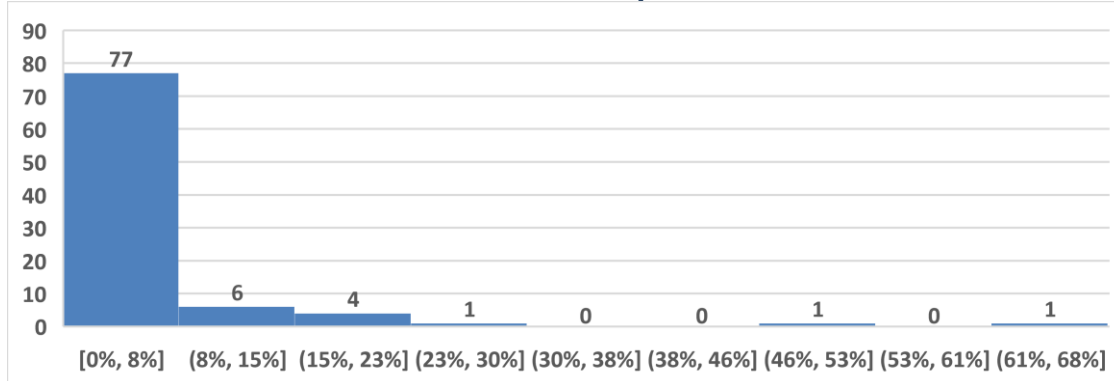
En la gráfica 23 podemos observar el comportamiento de la concentración promedio de la Cafeína comparada con la Cocaína a nivel nacional, en donde se aprecia que la Cafeína está en mayor concentración en Antioquia, Cundinamarca y Huila que la Cocaína; en los departamentos de Nariño, Caldas y Santander ocurre totalmente lo contrario. Casos especiales de Norte de Santander y Valle del Cauca en donde no se reportó este agente de corte. De manera global se tiene que la concentración promedio está en 12,5%.

Gráfica No. 23 Concentración Promedio de Cocaína Vs. Cafeína



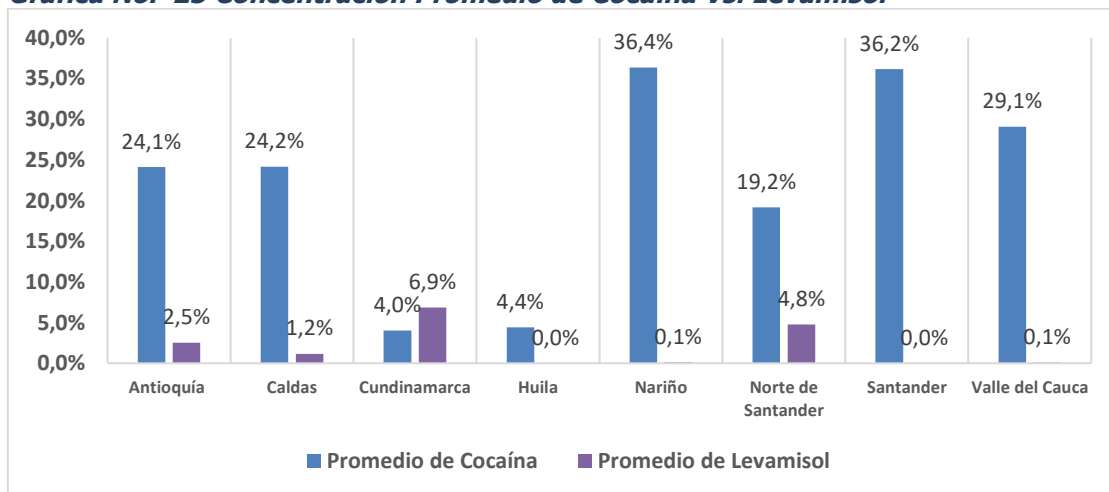
En la gráfica 24, al igual que con la 22, se presenta la misma tendencia en la distribución de las concentraciones del Levamisol como con la Cafeína. El 86,6% de las muestras (78) presentan concentraciones por debajo del 8% y solo 9 muestras tienen puridades entre el 8% y el 24%.

Gráfica No. 24 Distribución de frecuencia en la pureza de Levamisol a nivel nacional



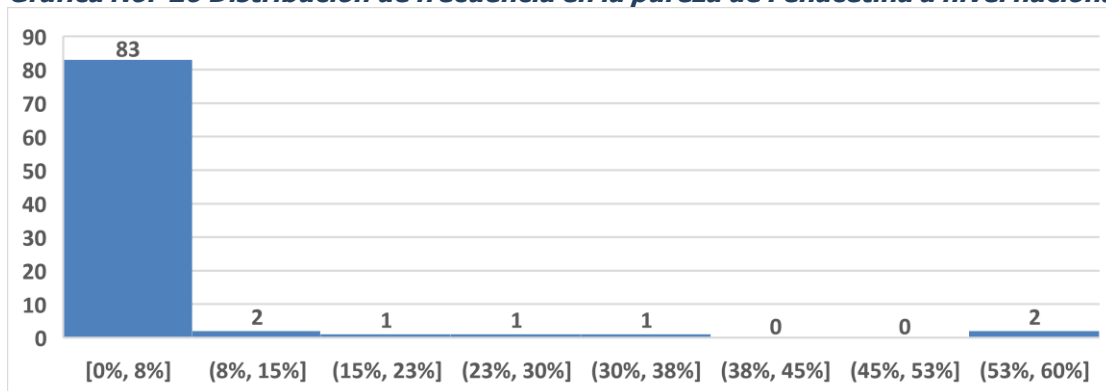
En la gráfica 25 tenemos la comparación de concentración promedio de Cocaína contra el Levamisol, en donde el único departamento donde esta sustancia tiene mayor porcentaje que la Cocaína es en Cundinamarca. En los demás departamentos estudiados las concentraciones encontradas son muy bajas e incluso no se reporta en varios de ellos. Para esta sustancia se encontró que la concentración promedio a nivel nacional está en 3,7%.

Gráfica No. 25 Concentración Promedio de Cocaína Vs. Levamisol



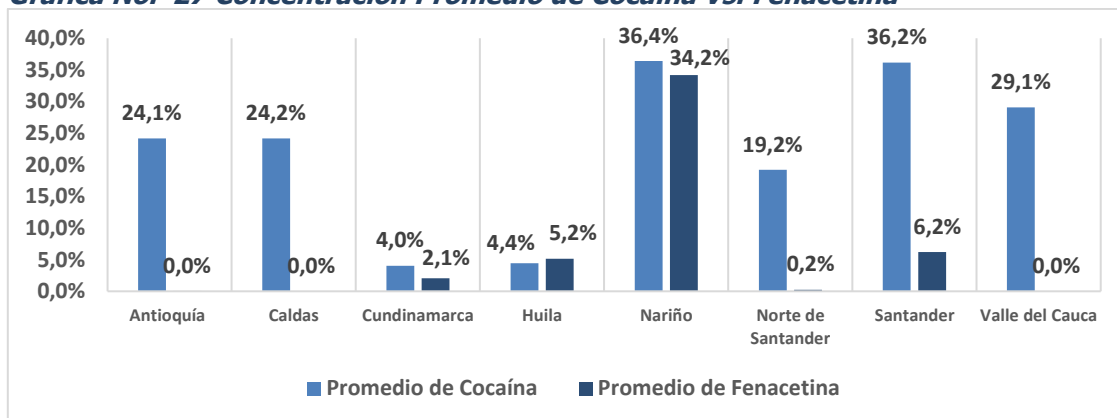
En la gráfica 26 encontramos una distribución de concentraciones de la Fenacetina, la cual se comporta de manera similar a la Cafeína y Levamisol. El 92% de las muestras presentan cantidades inferiores al 8%. El resto de las muestras se encuentran distribuidas en cada una de las frecuencias segregadas en la gráfica de manera casi individual.

Gráfica No. 26 Distribución de frecuencia en la pureza de Fenacetina a nivel nacional



Con respecto al comportamiento de la concentración promedio de la Fenacetina comparada con la Cocaína se muestra en la gráfica 27. En esta, se distingue que en los departamentos de Huila y Nariño la concentración de este agente de corte se encuentra en relativamente iguales proporciones a la Cocaína. En los demás departamentos su presencia es escasa o nula. Para este agente de corte se encontró que la concentración promedio a nivel nacional está en 2,46%.

Gráfica No. 27 Concentración Promedio de Cocaína Vs. Fenacetina



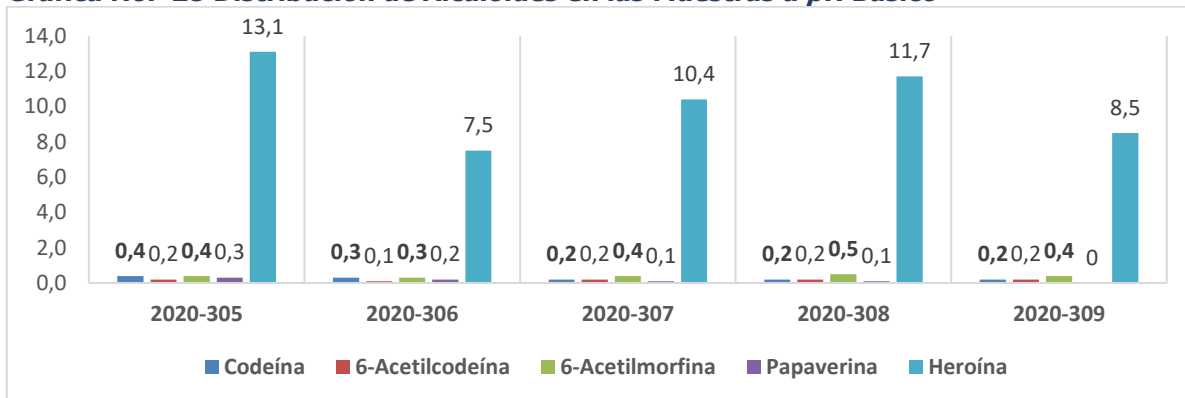
Con respecto a los agentes de corte Diltiazem y Hidroxicina, se tiene que para el primero no se logró determinar la concentración en ninguna de las muestras a nivel nacional, solo su presencia de manera cualitativa. Para el segundo, su concentración promedio a nivel nacional se determinó en 0,38%, en donde solo Cundinamarca (0,86%) y Norte de Santander (0,5%) arrojaron resultados concluyentes.

7. INFORME OPIÁCEOS Y HEROÍNAS

De las 581 muestras analizadas solo se encontraron 5 pertenecientes a esta familia, representando un 0,9% del total, las cuales fueron inicialmente reportadas como basucos en el momento de su recolección. Estas muestras provienen de la localidad de Fontibón en Bogotá, recolectadas mediante la modalidad de incautación y sin información disponible de sus precios.

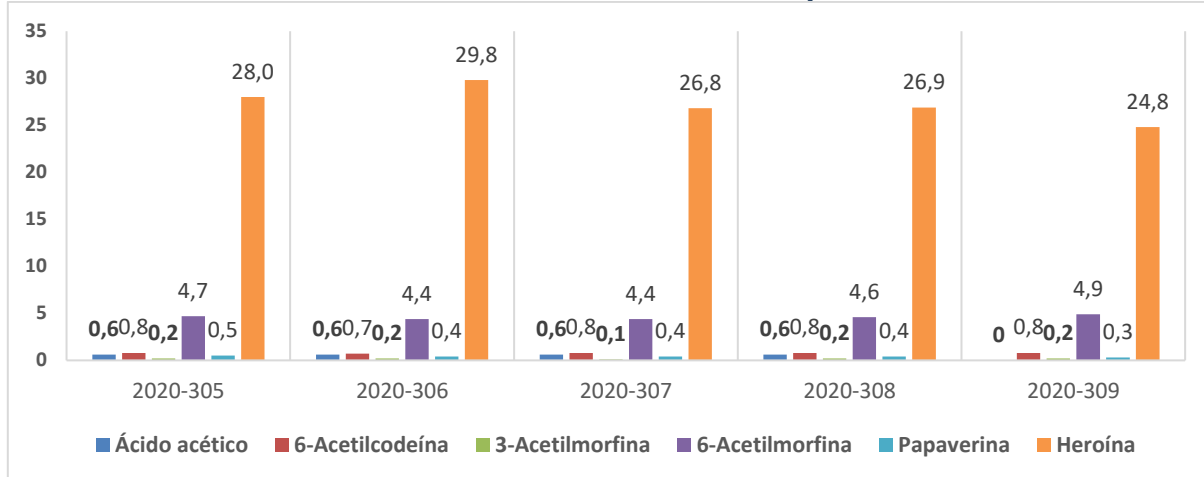
El análisis cualitativo realizado con la técnica de cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID) a pH básico se reporta de manera cualitativa (reporte de porcentaje) la presencia de Codeína, 6-Acetilcodeína, 6-Acetilmorfina y Papaverina en todas las muestras como se muestra en la gráfica 28.

Gráfica No. 28 Distribución de Alcaloides en las Muestras a pH Básico



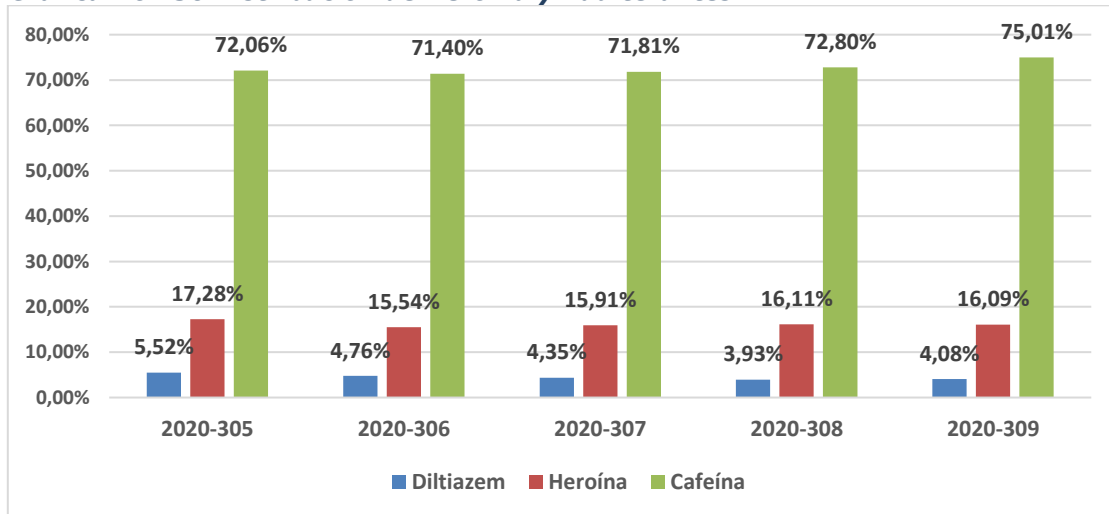
En cuanto al análisis a pH de la muestra, revela la presencia cualitativa (reporte de porcentaje) de Ácido Acético, 6-Acetilcodeína, 3-Acetilmorfina, 3-Acetilcodeína y Papaverina.

Gráfica No. 29 Distribución de Alcaloides en las Muestras a pH de la Muestra

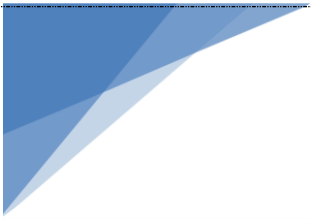


El análisis cuantitativo fue realizado mediante la técnica de cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-FID), empleándose Difenilamina como estándar interno. De este análisis se obtuvo como Heroína el único principio activo con una concentración promedio del 16,2%. En estas muestras se encuentran como adulterantes principales al Diltiazem y Cafeína con concentraciones promedio de 4,53% y 72,62% respectivamente; mostrando que están constituidas por Cafeína como componente principal como se observa en la gráfica 30.

Gráfica No. 30 Distribución de Heroína y Adulterantes



Realizando un análisis un poco más detallado se observa que las muestras presentan una desviación estándar de 0,006 para el Diltiazem y Heroína y de 0,014 para la Cafeína en sus concentraciones reportadas. De igual manera el coeficiente de variación obtenido para estas muestras es de 0,14 para el Diltiazem, 0,04 para a Heroína y 0,02 para la Cafeína; indicando que posiblemente se trate de la misma sustancia la cual fue



dividida previamente para su posterior comercialización. Lo anterior, también puede deducirse del análisis en los reportes de porcentajes obtenidos de los diferentes alcaloides a pH básico y de la muestra.

8. INFORME DROGAS DE SÍNTESIS Y NUEVAS SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

Principios activos por cantidad de muestras que los contienen y por departamento

Se determinaron los principios activos de drogas de síntesis, de medicamentos, de sustancias de corte y de NPS, de acuerdo con la clasificación de experto, considerando el número de muestras donde fueron detectados y el departamento donde se llevó a cabo el muestreo. Es de anotar, que para para el desarrollo del presente análisis no se están contemplando otras moléculas que podrían hacer parte de la muestra en particular, pues el análisis de mezclas se realiza más adelante en este mismo estudio. Así las cosas, en este aparte solamente se documentan la variabilidad de principios activos y la cantidad de muestras que los contienen.

Tabla 9 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Benzodiacepina

Departamento	Clonazepam
Antioquía	2
Santander	3
Total general	5

En los estudios realizados por el Ministerio de Justicia y UNODC en el marco de las caracterizaciones químicas, siempre se detectaron medicamentos de la familia de los benzodiacepinas, los cuales estaban siendo comercializados en el contexto de las drogas de síntesis. Al igual que en el estudio de 2017, en el departamento de Santander nuevamente se detectan estos medicamentos, específicamente el Clonazepam con tres muestras, mientras que en Antioquia se detectaron dos muestras, para un total de cinco muestras a nivel nacional. Es de anotar, que el clonazepam es un fármaco con propiedades ansiolíticas y que actúa directamente sobre el sistema nervioso central. Dentro de las acciones de este fármaco se encuentran las anti convulsionantes, los miorrelajantes, las sedantes, las hipnóticas y estabilizadoras del estado de ánimo.

Tabla 10 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Cannabinoides

Departamento	Cannabidiol	Cannabidiol, Cannabinol, Δ9-Tetrahidrocannabinol	Cannabidiol, Δ9-Tetrahidrocannabinol	Total general
Antioquía	3			3
Cundinamarca	9	1	1	11
Huila	1			1
Valle del Cauca	3			3
Total general	16	1	1	18

Del grupo de drogas de síntesis, se incluyeron 18 muestras que al obtener sus resultados resultaron ser del grupo de cannabis, sin embargo, son comercializadas como drogas de síntesis, motivo por el cual fueron incluidas en este grupo. Es de resaltar que en 16 de estas muestras solo se detectó la presencia de Cannabidiol, lo que podría indicar una comercialización de algún tipo de medicamento a base de este analito. Para una muestra, se detectaron los tres principales cannabinoides y para la otra se reporta CBD y THC. Estas muestras corresponden a los departamentos de Cundinamarca (11), Valle del Cauca (3), Antioquia (3) y Huila (1).

Tabla 11 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Catinona

Catinona	Cundinamarca	No reporta	Tolima	Valle del Cauca	Total general
4'-Cloroetcatinona (4-CEC)	1				1
4'-Cloroetcatinona (4-CEC) 4-Metilpentedrona (4-MPD) N-Etilpentilona	1				1
4'-Cloroetcatinona (4-CEC) N-Etilpentilona	1				1
4-Metilpentedrona (4-MPD) N-Etilpentilona		1			1
Eutilona	2		1		3
Eutilona N-Etilpentilona	1				1
N-Etilpentilona	21			2	23
Total general	27	1	1	2	31

En el grupo de drogas de síntesis se detectaron cuatro (4) sustancias pertenecientes a la familia de las Catinonas:

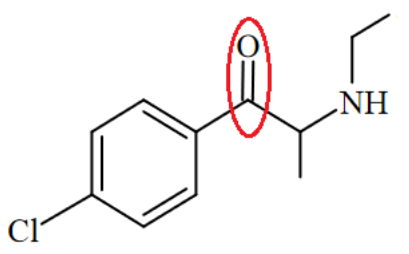
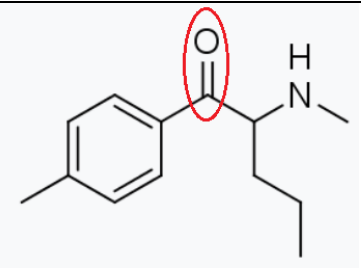
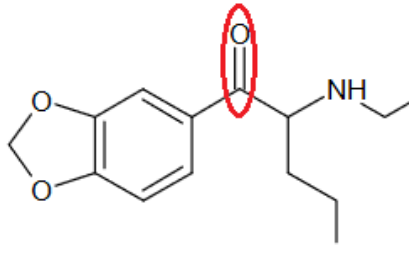
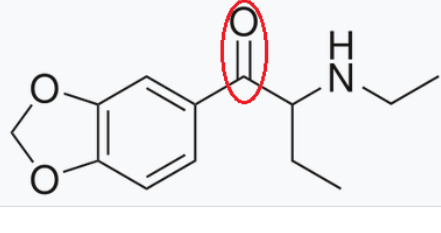
- 4-cloroetilcatinona (4-CEC)
- 4-metilpentedrona (4-MPD)
- Eutilona
- N-etilpentilona

Estas fueron detectadas en treinta y un (31) de las muestras de este grupo. En 27 de ellas solo se detectó un analito, mientras que en 4 muestras se detectaron mezclas de

estas cationonas en diferentes combinaciones como se señala en la Tabla 11. De las 4 cationonas la más común fue la N-etilpentilona, en 23 estaba como analito principal y en 4 se encontraba en mezcla con otra(s) de las cationona(s) detectadas.

Las Cationonas fueron detectadas solo en muestras de los siguientes departamentos, Cundinamarca con 27, Valle del Cauca con 2, Tolima con 1 y para 1 muestra no se reporta departamento.

Las cationonas son una las familias de la clasificación de UNODC para las NSP, las cuales se caracterizan por tener un grupo carbonilo (grupo ceto) en la cadena alifática de la molécula, en el siguiente cuadro se presentan las estructuras de las 4 cationonas detectadas en este estudio, nótese el grupo ceto (círculo rojo) en las mismas, lo cual es característico de esta familia y en la nomenclatura química corresponde a un grupo ceto, de allí que todos los miembros de esta familia tengan la terminación "ona".

	
4-CEC	4-MPD
	
N-ETILPENTILONA	EUTILONA

Imágenes tomadas de <https://www.swgdrug.org/Monographs/>

Tabla 12 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Cocaína

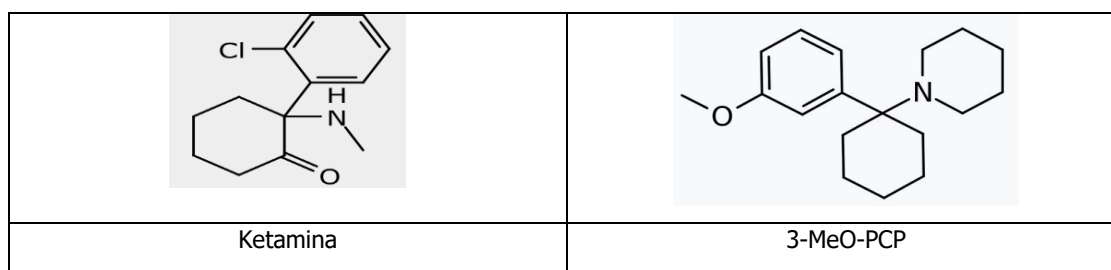
Departamento	Cocaína
Antioquía	2
Cundinamarca	4
Huila	1
No reporta	5
Santander	2
Valle del Cauca	1
Total general	15

Tabla 13 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Fenciclidina

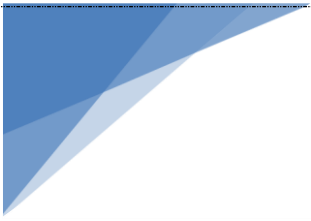
Departamento	3-Metoxifenciclidina (3-MeO-PCP)	Ketamina	Total general
Antioquía		75	75
Caldas		1	1
Cundinamarca	1	54	55
Huila		9	9
No reporta	2	3	5
Risaralda		2	2
Valle del Cauca		21	21
Total general	3	165	168

De la familia de la fenciclidina y compuestos relacionados, se detectaron en 168 de las muestras, siendo la ketamina la de mayor detección, en 165 de las 168 muestras y en tres de ellas además de ketamina se detectó 3-MeO-PCP. Estas moléculas fueron detectadas en muestras de 6 departamentos, para 5 muestras no se reporta el departamento de origen. La ketamina fue predominante en muestras de Antioquía, Cundinamarca y Valle del Cauca.

En la siguiente imagen se presentan las estructuras de estos dos compuestos relacionados con la fenciclidina (PCP).



Imágenes tomadas de <https://www.swgdrug.org/Monographs/>



La ketamina es una sustancia con una dinámica interesante en el contexto colombiano, su origen proviene de la desviación de medicamentos de uso veterinario, tanto nacionales como de países de la región. Se ha detectado como agente de corte en cocaína, se comercializa como tusibi (2CB), para ello le agregan colorantes de diferentes colores, azul, amarillo, rosada, violeta, entre otros; se ha encontrado sola y en mezcla con otras sustancias como MDMA, cafeína, entre otros.

La ketamina se encuentra relacionada a la fenciclidina en la clasificación de UNODC, dado que Estados Unidos, es común el uso de ketamina para venderlo como PCP o para su adulteración. Sin embargo, esta situación no aplica en Colombia, dado que en el país no se ha detectado muestras de fenciclidina.

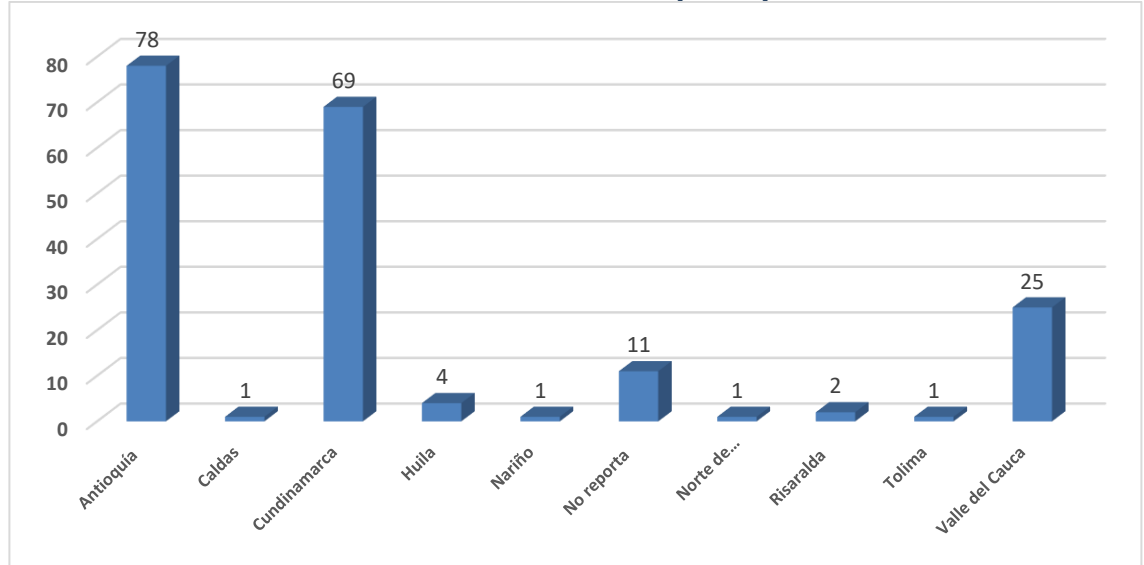
Tabla 14 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Fenetilamina

Departamento	2-(2,5-Dimetoxi-4-etil)fenetilamina (2CE)	25C-NB2OMe	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA)	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) 3,4-Metilendioxi-N-etil anfetamina (MDEA)	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) 4-Bromo-2,5-dimetoxifenil etilamina (2CB)	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) 4-Bromo-2,5-dimetoxifenil etilamina (2CB) Brolanfetamina (DOB)	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) Anfetamina Metanfetamina Tenanfetamina (MDA)	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) Catina	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) Metanfetamina	3,4-Metilendioxi metanfetamina (MDMA) Tenanfetamina (MDA)	4-Bromo-2,5-dimetoxifenil etilamina (2CB)	4-Bromo-2,5-dimetoxifenil etilamina (2CB) Brolanfetamina (DOB) Catina	4-Cloro-2,5-dimetoxifenil etilamina (2CC)	Anfetamina	Brolanfetamina (DOB)	Catina	Metanfetamina	Total general
Antioquia	2		59	4	1	1				2				4	4	1		78
Caldas			1															1
Cundinamarca		1	51	4	2		1	1					1		3	1	4	69
Huila			1								2					1		4
Nariño						1												1
No reporta	2		5	1	1							1			1			11
Norte de Santander													1					1
Risaralda			2															2
Tolima															1			1
Valle del Cauca			17	1				1	1							5		25
Total general	4	1	136	10	4	2	1	2	1	2	2	1	2	4	9	8	4	193

De la familia de las Fenetilaminas, se detectaron 11 sustancias en un total de 193 muestras, reportadas en 9 departamentos, para 11 muestras no se reporta el departamento. En esta familia se detectaron sustancias clásicas clasificadas como drogas de síntesis, como son la anfetamina, metanfetamina y catina. Las restantes corresponden a las clasificadas como Nuevas Sustancias Psicoactivas – NSP. Es de resaltar que del grupo conocido como NBOMe solo se reportó una molécula la 25C-NBOMe. De la serie 2C-X se detectaron tres moléculas, 2CB, 2CC y 2CE. De los compuestos relacionados con el MDMA, se encuentran el MDEA y MDA y de la serie DOX se detectó el DOB.

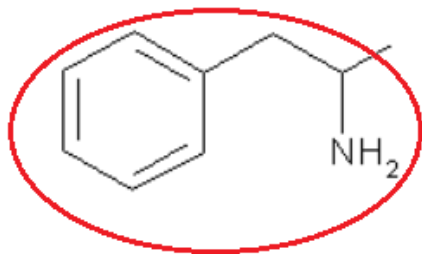
Las muestras de esta familia se presentaron principalmente en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca, como se puede observar en la siguiente gráfica.

Gráfica No. 31 Distribución de las feniletilaminas por departamento

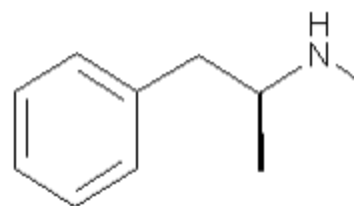


Con relación a 2CB, conocido como "tusibi" o cocaína rosada, se confirma que la dinámica de esta droga en el país es muy baja, mientras que la presencia de ketamina es alta, la cual se vende como tusibi. Esta situación ya ha sido detectada desde años anteriores ante el auge del "tusibi" en las incautaciones y al ser analizadas en los laboratorios forenses resulta ser ketamina. Estos resultados confirman que el 2CB tiene baja presencia en el tráfico de drogas de síntesis en el país.

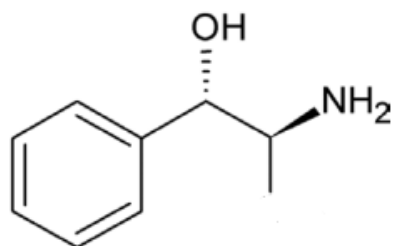
En el siguiente cuadro se presentan las estructuras de las 11 sustancias de este grupo detectadas en el estudio, el nombre de fenetilamina, proviene que todas tienen la base de su estructura un anillo de fenil, una cadena de dos átomos de carbono (etil) y un grupo amino. En la estructura de la anfetamina se señala en el círculo rojo, esta estructura base fenil-etil-amino, conocido como feniletilamina o fenetilamina.



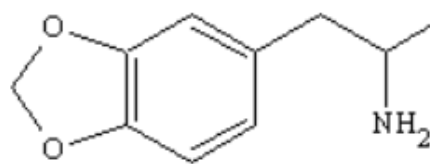
Anfetamina



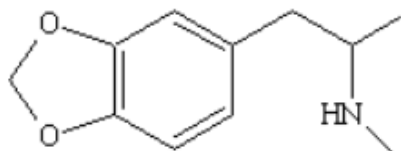
Metanfetamina



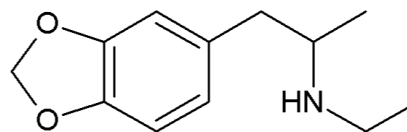
Catina



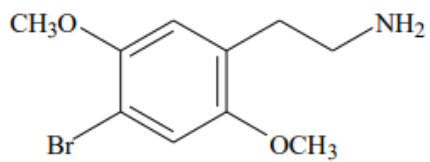
MDA



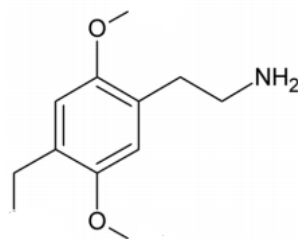
MDMA



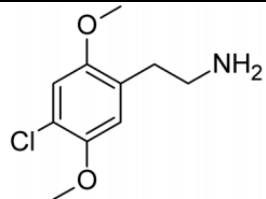
MDEA



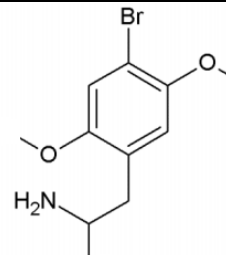
2CB



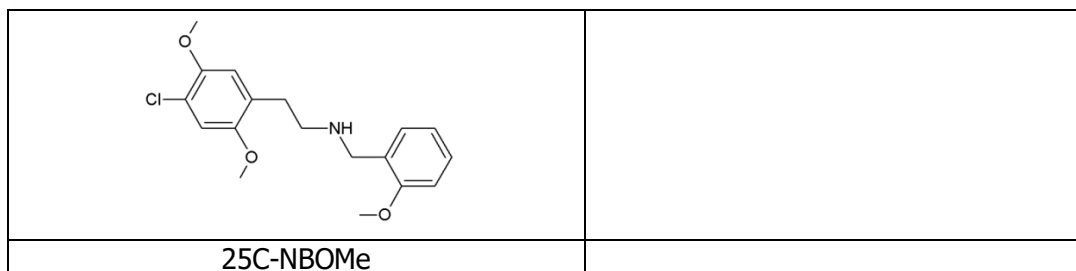
2CE



2CC



DOB



Imágenes tomadas de <https://www.swgdrug.org/Monographs/>

En la siguiente gráfica se presentan los resultados de esta familia en las muestras estudiadas, el MDMA conocido como Éxtasis es la sustancia más detectada en este grupo, lo que confirma la dinámica que ha tenido esta droga en el contexto colombiano en compañía de la ketamina, como fue analizado en grupo de fenciclidina. En esta familia de compuestos se encuentra que en 136 muestras solo se reportó MDMA sin ningún otro miembro de la familia, mientras que en 22 muestras el MDMA está en mezcla con otras Fenetilaminas, tales como MDEA, 2CB, DOB, MDA y catina.

Gráfica No. 32 Distribución de la familia de feniletilaminas

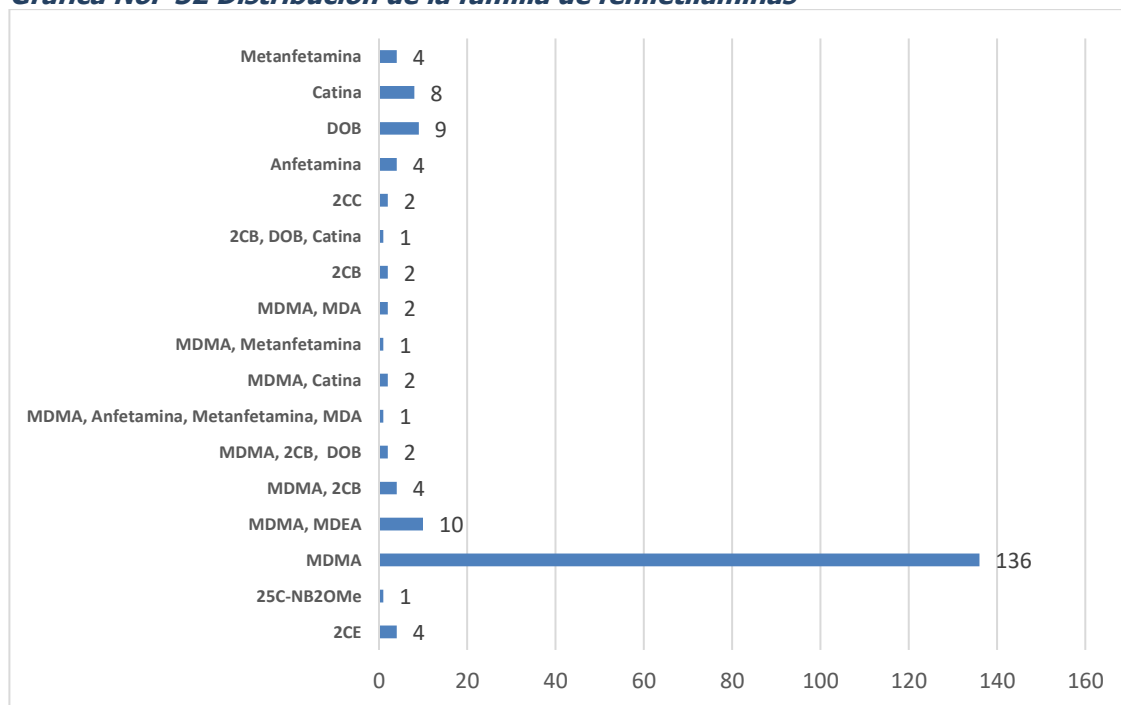


Tabla 15 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Medicamento

Medicamento	Antioquía	Caldas	Cundinamarca	Valle del Cauca	Total general
Acetaminofén	5		11	2	18
Acetaminofén Carbamazepina				1	1
Acetaminofén Metronidazol		1			1
Bupivacaína	1				1
Efedrina Fenmetrazina			1	2	3
Fluoxetina			1		1
Loratadina	1				1
Metronidazol			1	1	2
Sertralina			2		2
Total general	7	1	16	6	30

Al igual que en los anteriores estudios realizados con el Ministerio de Justicia, en torno a los procesos de caracterización química de drogas, se ha observado la utilización de medicamentos, al parecer con el objetivo de rendir (cortar) las drogas. En el presente estudio se encontró que entre los medicamentos se destacan los ansiolíticos como la Fluoxetina³, la Carbamazepina⁴ y la Sertralina⁵. En tres muestras se encontró Metronidazol un medicamento que se utiliza como antiparasitario (utilizado para el tratamiento de las infecciones provocadas por protozoarios y bacterias anaeróbicas). Otros medicamentos reportados en los análisis instrumentales son el Acetaminofén (analgésico), la Loratadina (antihistamínico) y la Bupivacaína (anestésico local).

Al igual que en casos anteriores, los departamentos donde se encontró el mayor número de muestras con medicamentos fueron Cundinamarca (19 muestras) y Antioquia (10 muestras); otros departamentos que reportan este tipo de sustancias son Cauca y Valle del Cauca (6).

³ La fluoxetina es un antidepresivo de la clase Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina. La fluoxetina fue documentada en 1974 por los científicos de Eli Lilly and Company. Fórmula: C₁₇H₁₈F₃NO. Nombre comercial: Prozac, Sarafem, Fontex. Fuente: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a689006-es.html>

⁴ Carbamazepina es un fármaco anticonvulsivo y estabilizador del estado de ánimo utilizado, principalmente, para controlar las crisis epilépticas y el trastorno bipolar. Este fármaco es un anticonvulsivante, relacionado químicamente con los antidepresivos tricíclicos. Fuente: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a682237-es.html#:~:text=La%20carbamazepina%20se%20utiliza%20sola,convulsiones%20en%20personas%20con%20epilepsia.>

⁵ Fuente: https://www.google.com/search?q=metronidazol&rlz=1C1CHBD_esCO923CO923&oq=metronidazol&ags=chrome..69i57j0j0i433i2j0i433i2j0i3.4051j0i4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

En total de las 373 muestras de drogas de síntesis y NSP analizadas se encontraron medicamentos en 30 de ellas, lo que corresponde al 8%, lo cual podría indicar que se están utilizando menos medicamentos para “cortar” este tipo de drogas.

Tabla 16 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Opiode

Opiode	Antioquía	Cundinamarca	Total general
Oxicodona	2	3	5
Tramadol	1		1
Total general	3	3	6

En relación con las muestras que contenía opioides se encontró que en Antioquia se reportaron dos muestras que tenían la siguiente composición:

- a) 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA), Fenacetina, Ketamina y Oxicodona y,
 - b) una segunda en la que se detectó únicamente Tramadol.
- Mientras que en Cundinamarca se encontraron tres muestras que en su composición tenían opioides con otras sustancias, a saber:
- c) Cafeína, Fluoxetina, Ketamina, Oxicodona.
 - d) 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA), Ketamina y Oxicodona
 - e) 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA), Cafeína, Cannabidiol, Ketamina y Oxicodona

Se observa que, tanto en Cundinamarca como en Antioquia se comercializan drogas de síntesis de la familia del éxtasis mezcladas con diferentes tipos de familias de drogas, que generan efectos considerablemente diferentes, como es el caso las mezclas de fenetilaminas (Éxtasis) con fenciclidinas (Ketamina) y opioide (Oxicodona). También se observó en un caso la comercialización de comprimidos de Tramadol, los cuales de acuerdo con las hojas de vida se comercializaron en Antioquia como 2CB.

Es de anotar, que la oxicodona es un analgésico opioide bastante potente que se administra para aliviar dolores que van desde moderados a intensos. Tiene efectos similares a los de todos los analgésicos opioides como la morfina.

En el presente estudio, se resalta la aparición de sustancias de la familia de los opioides especialmente la oxicodona, sustancia que ha tomado una dinámica interesante porque se está incautando en envíos internacionales. El hallazgo de esta sustancia en las muestras del presente estudio debe ser objeto de análisis por las autoridades, más aún por el auge de los opioides en el contexto internacional.

Tabla 17 Relación de muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis, las cuales contienen Sustancia de Corte

Departamento	Cafeína	Cafeína Fenacetina	Fenacetina	Levamisol	Total general
Antioquía	56	5	3	1	65
Caldas	1				1
Cauca	1				1
Cundinamarca	55	5	1		61
Huila	9	1			10
No reporta	6	1			7
Risaralda	1				1
Santander				1	1
Valle del Cauca	22				22
Total general	151	12	4	2	169

Es interesante anotar que, muchas de las sustancias de corte que se utilizan en las drogas naturales también se están utilizando para cortar drogas de síntesis y NSP. De las 373 drogas de síntesis analizadas en 169 equivalente al 44.6% de ellas, se determinaron sustancias de corte clásicas; es decir, de las mismas sustancias de corte que se usan en las drogas naturales, especialmente la cocaína. Entre las sustancias de corte que más se utilizaron se encuentra la cafeína, la cual se determinó en 151 muestras equivalente al 89% de todas las sustancias que evidenciaron cortes clásicos y al 40.4% del total de las drogas de síntesis muestreadas.

En el 6.5% de las 169 muestras con sustancias de corte clásicas, se halló una mezcla de cafeína y fenacetina. El levamisol que se encuentra como sustancias de corte de un alto porcentaje de cocaínas que se comercializan en el país, se encontró solamente en dos muestras.

En relación con el lugar donde se comercializan las drogas de síntesis cortadas con sustancias de corte clásicas, se observa que la mayoría de ella se comercializan en Antioquia y Cundinamarca, seguidas de Valle del Cauca y Huila.

COMENTARIOS GENERALES

Según la clasificación de la Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito – UNODC, en el presente estudio se detectaron compuestos de las siguientes familias:

- Feniletilaminas
- Catinonas
- Ketamina y sustancias tipo Fenciclidina (PCP)



En el presente estudio no se detectaron muestras de las siguientes familias:

- Cannabinoides sintéticos
- Piperazinas
- Aminoindanos
- Triptaminas
- Sustancias en base de plantas

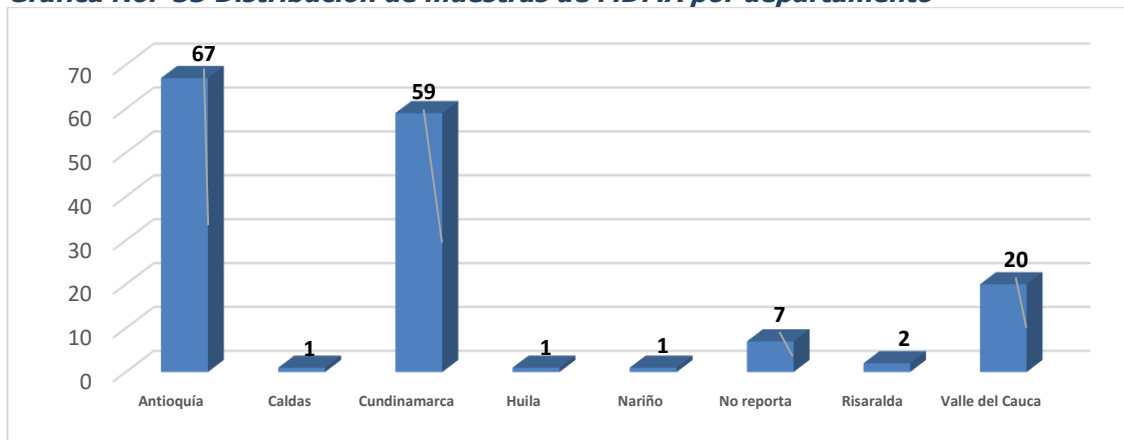
Los cannabinoides sintéticos tienen muy poca presencia en el país debido a la alta oferta de cannabis con altos contenidos de delta-9-Tetrahidrocannabinol – THC, lo cual se evidenció en el presente estudio, adicionalmente, el cannabis tiene costos muy bajos para los consumidores mientras que los cannabinoides sintéticos tienen valores elevados en el mercado.

Con relación a las otras familias históricamente han tenido muy poca presencia, de resaltar algunos casos de extractos vegetales conteniendo triptamina. Existe una planta del grupo de sustancias en base de plantas, la salvia divinorum que se comercializa en portales de internet en el país pero que no ha sido incautada ni tampoco se presentó en este estudio.

8.1. Análisis MDMA

El 3,4-Metilendioximentanfetamina (MDMA) es la droga con la dinámica más diversa en el presente estudio, esta sustancia fue detectada en 158 de las muestras del estudio; estas fueron detectadas en muestras provenientes de 7 departamentos, así: Antioquia (67), Cundinamarca (59), Valle del Cauca (20), Risaralda (2), Caldas (1), Huila (1), Nariño (1), para 7 muestra no hay reporte de su origen.

Gráfica No. 33 Distribución de muestras de MDMA por departamento



De las 158 muestras, solo en 8 de ellas se encontraba como único analito; en el estudio se establecieron 39 mezclas diferentes donde estaba el MDMA mezclado con otro(s) analito(s). En la siguiente gráfica se presentan las diferentes mezclas encontradas en el estudio.

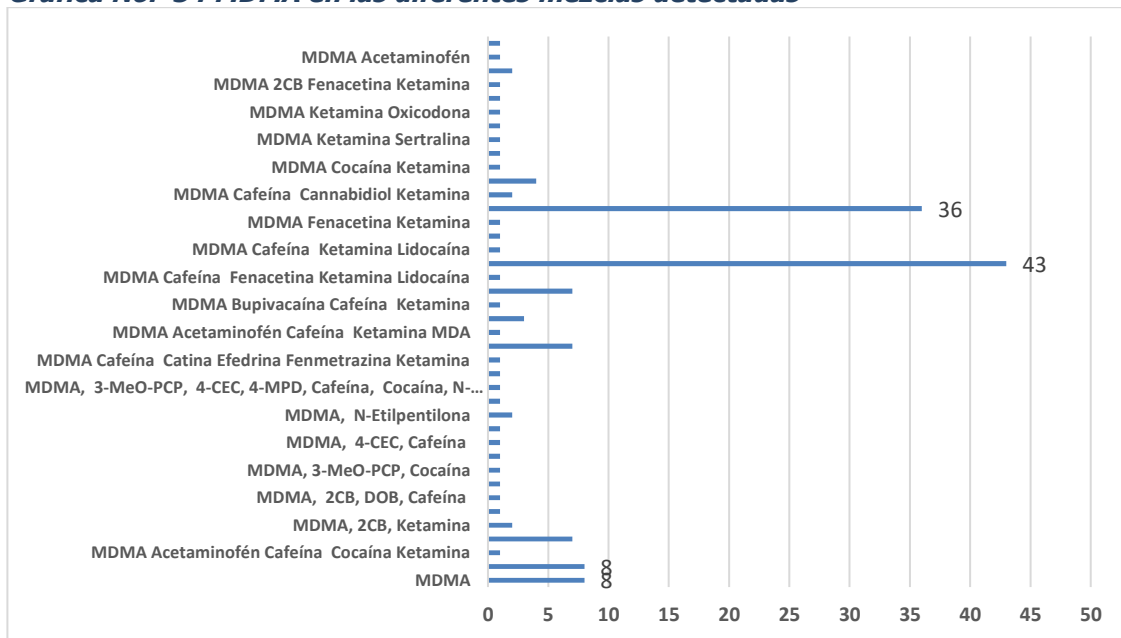
En estas 39 mezclas se detectaron 23 sustancias diferentes y de diversos grupos; mezcla de MDMA con una, dos, tres, cuatro y hasta cinco sustancias diferentes. A continuación, se relacionan estas 23 sustancias, donde se observa drogas de abuso, medicamentos, agentes de corte

Tabla 18 Sustancias encontradas en las muestras analizadas

MDEA	2CB	DOB	3-MeO-PCP
MDA	4-CEC	4-MPD	CBD
Anfetamina	Metanfetamina	Efedrina	Catina
N-etilpentilona	Cocaína	Ketamina	Acetaminofén
Cafeína	Lidocaína	Fenmetrazina	Bupivacaína
Metronidazol	Sertralina	Oxicodona	

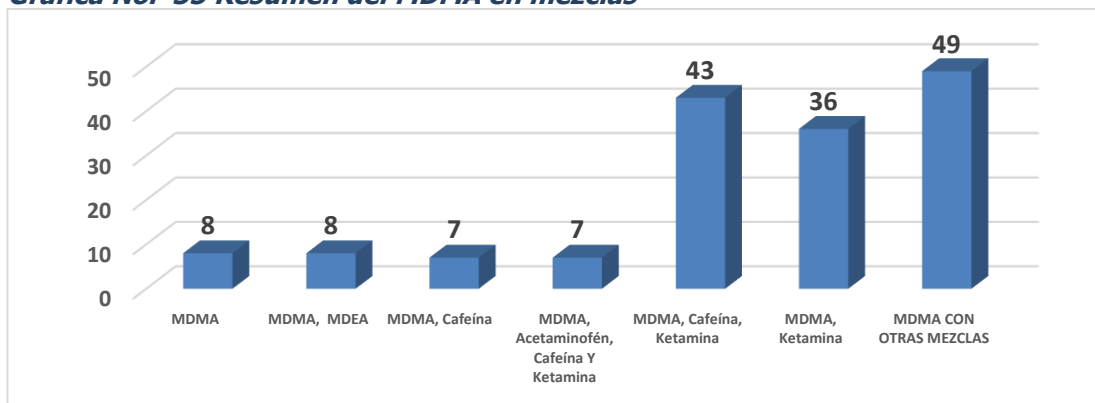
Esta información de estas mezclas tan complejas con esta droga, se recomienda su análisis por toxicólogos para establecer posibles sinergias y sus efectos sobre la salud de los consumidores, más aún ante la diversidad de sustancias encontradas y de familias con efectos antagónicos sobre el sistema nervioso central.

Gráfica No. 34 MDMA en las diferentes mezclas detectadas



En la siguiente gráfica se resume la gráfica anterior, donde se observa que en 8 muestras solo se detectó MDMA, en otras 8 solo se detectó MDMA con MDEA, en 7 muestras el MDMA estaba acompañado de cafeína, en otras 7 estaba con acetaminofén, cafeína y ketamina, en 43 muestras el MDMA estaba mezclado con cafeína y ketamina y en 36 estaba solo con ketamina; para 49 muestras estaban en las otras 34 mezclas detectadas.

Gráfica No. 35 Resumen del MDMA en mezclas



Como se observa, de la gráfica anterior la ketamina tiene una alta presencia asociada al MDMA, por este motivo se analizan las muestras donde se encontraron estos dos principios activos. En la siguiente gráfica se observa como en 25 de las 39 mezclas asociadas al MDMA, se detectó ketamina. Correspondientes a 121 muestras. Como se mencionó en el análisis de la ketamina, esta sustancia está presentando una dinámica interesante por su multiplicidad de usos en este tráfico ilícito, como sustancia de droga

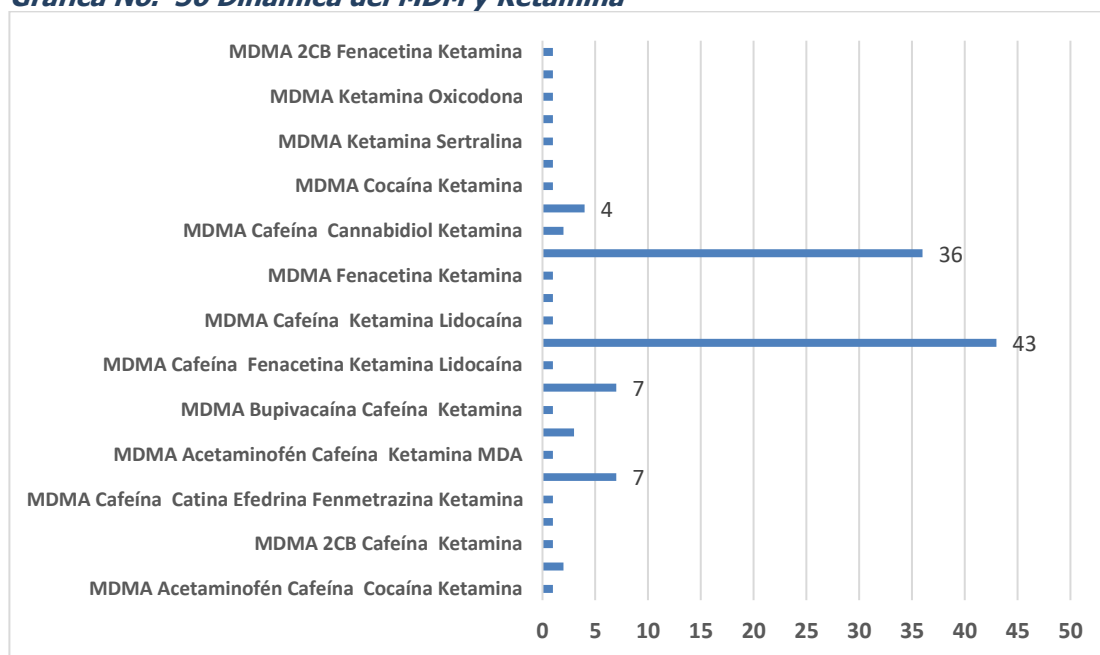
de manera individual, su venta como 2CB (tusibi), agente de corte en cocaína y en esta dinámica asociada al MDMA.

La dinámica del MDMA indica que ha resurgido en el país como la principal droga de abuso de las familias de drogas de síntesis y NPS y con todas las mezclas detectadas indica que en el país se está haciendo remaquila de esta droga y se mezcla con las sustancias disponibles. De igual forma se debe analizar la situación de la ketamina en esta dinámica detectada en este estudio.

En estas 25 mezclas de MDMA y ketamina resaltan con otras sustancias hay mezclas muy complejas que deben ser estudiadas por toxicólogos a fin de establecer posibles efectos sobre los consumidores.

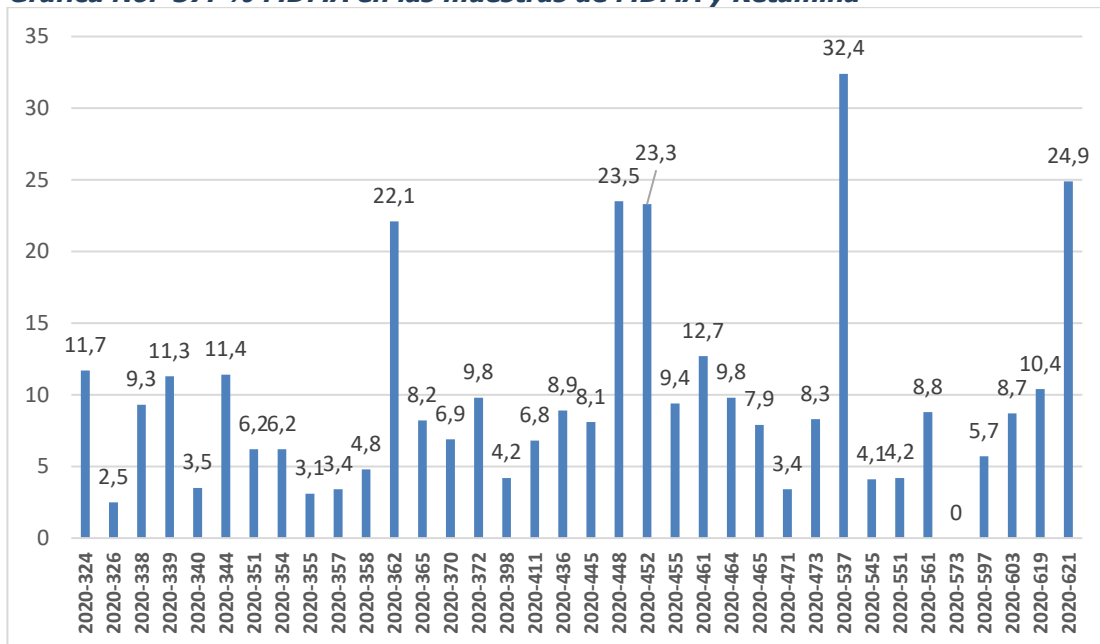
De las 121 muestras de este análisis MDMA y ketamina, se observa que en 43 de ellas la mezcla es MDMA, ketamina y cafeína, mientras que 36 corresponden solo a mezcla de MDMA y ketamina.

Gráfica No. 36 Dinámica del MDM y Ketamina

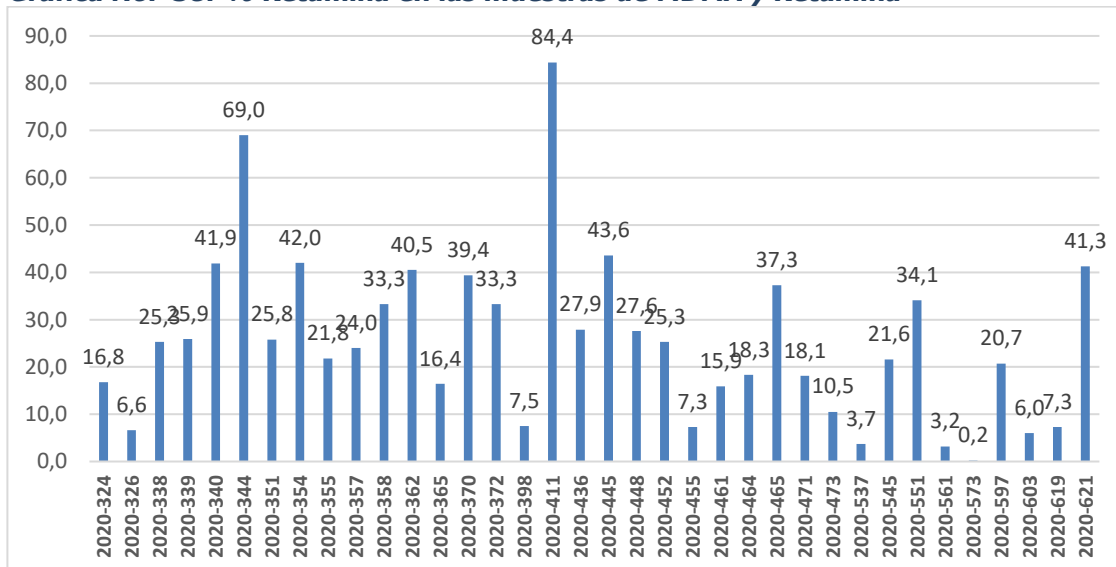


Para las 36 muestras donde se detectó MDMA con ketamina se analizan los datos de su análisis cuantitativo de estos dos analitos, en la siguiente gráfica se presentan los resultados del MDMA seguido de la gráfica con los resultados de la Ketamina.

Gráfica No. 37. % MDMA en las muestras de MDMA y Ketamina



Gráfica No. 38. % Ketamina en las muestras de MDMA y Ketamina



Con relación al MDMA se aprecia en la gráfica que en 5 de estas 36 muestras el porcentaje principio activo está por encima del 20%, con un valor máximo de 32,4%, para cinco de ellas está entre 10 al 15%, 16 de las muestras el porcentaje de MDMA se ubica entre 5 al 10% y para 10 de las muestras los contenidos de MDM están por debajo de 5%.

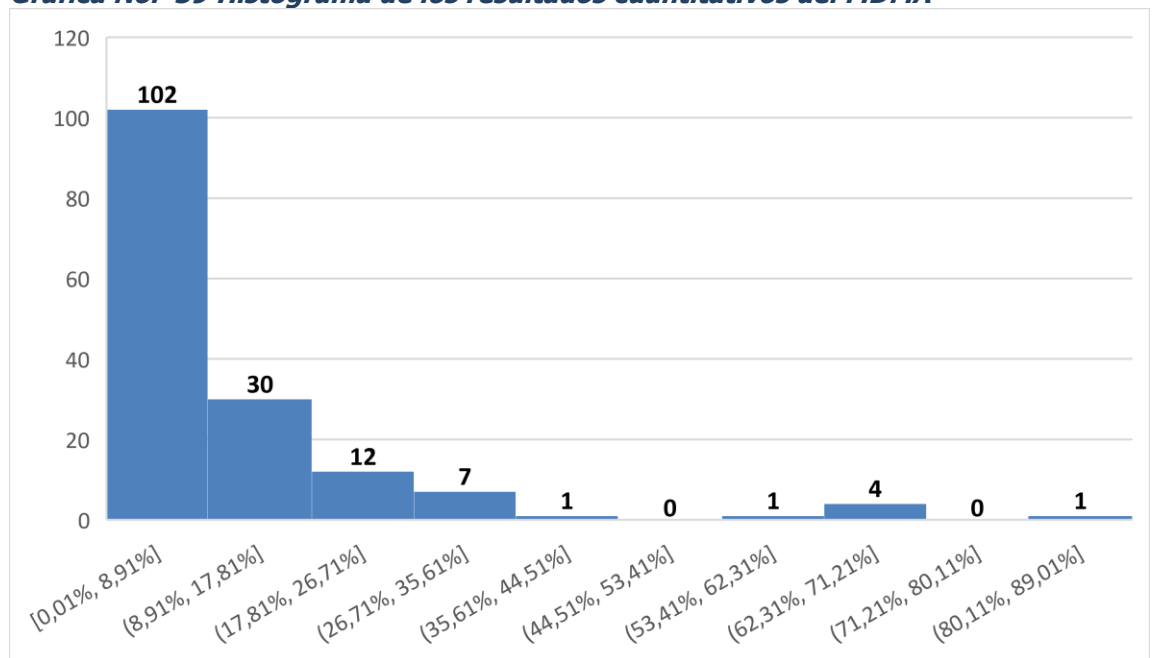
Para la ketamina, se encontraron 2 muestras con porcentaje superiores al 60%, con un máximo de 84,4%, para esta muestra de código 2020-411, el contenido de MDMA fue de 6,8%. Diez de las muestras el contenido de ketamina se ubica entre 30 al 50%, para 16 de ellas el porcentaje de ketamina está entre el 10 al 30 % y para 8 muestras el contenido está por debajo del 10%.

ANALISIS MDMA RESULTADOS CUANTITATIVOS

Para las 158 muestras en las que se detectó MDMA fue cuantificado este principio activo, estas muestras fueron obtenidas de siete departamentos y para 7 muestras no se reporta el origen. Los departamentos de donde se obtuvieron la mayoría de las muestras fue Antioquia, seguido de Cundinamarca y Valle del Cauca, en la siguiente gráfica se presenta esta distribución.

En la siguiente gráfica se presenta el histograma de los resultados de los porcentajes de MDMA en las 158 muestras, se observa que para 102 muestras los resultados se ubican en el rango de 0,01 a 8,91%, seguido de 30 muestras entre 8,91 y 17,81%, 12 muestras entre 17,81 y 26,71, 7 muestras se encuentran entre 26,71 y 35,61, seis muestras arrojaron resultados por encima del 50%.

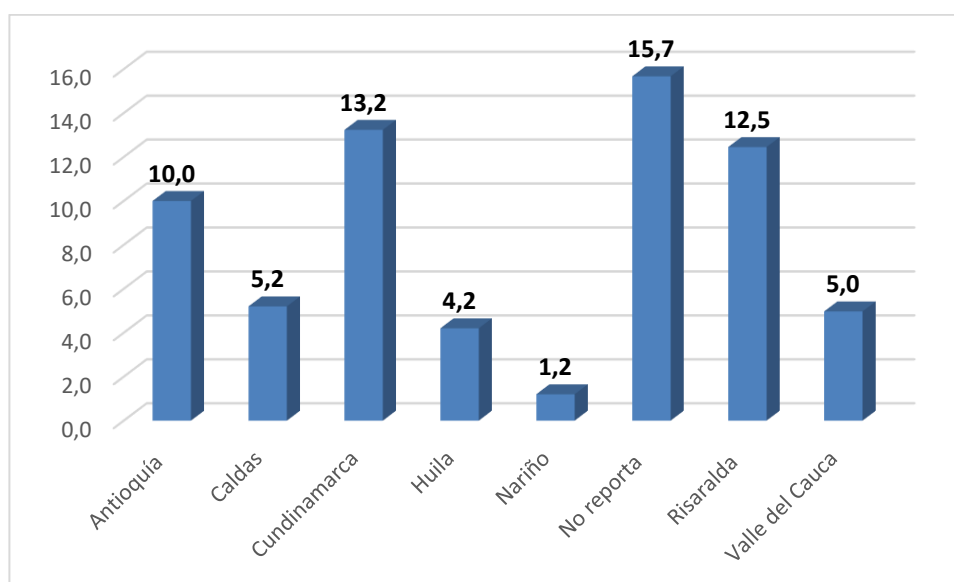
Gráfica No. 39 Histograma de los resultados cuantitativos del MDMA



De este histograma se puede ver una tendencia de los contenidos de MDMA hacia valores bajos de porcentaje por muestra, lo que es concordante con el análisis cualitativo de este principio activo, donde se encontró en 39 mezclas diferentes, lo que refleja que hay remaquila de esta droga y cada vez se le agregan nuevas sustancias para bajar su porcentaje y eventualmente aumentar las ganancias por los traficantes.

Si se analiza el promedio del porcentaje del MDMA por departamento se encuentra que para los tres departamentos de mayor frecuencia, Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca, los promedios son 10,0%, 13,2% y 5,0% respectivamente. De manera general se observan porcentajes bajos a nivel nacional.

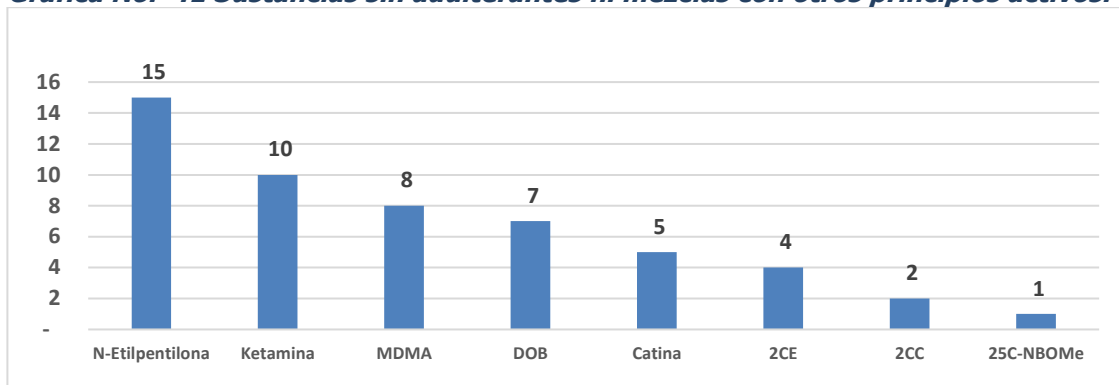
Gráfica No. 40 Promedio del % MDMA por departamento



8.2. Sustancias identificadas sin mezcla ni adulterantes

Dentro de las 373 muestras de drogas de síntesis recolectadas en el marco del estudio, 52 se reportaron como sustancias con un solo principio activo y que tampoco contaban con adulterantes ni sustancias de corte. Esto se traduce en el 24% total de todas las muestras recolectadas. En la gráfica 39 se listan los principios activos identificados sin adulterantes ni mezclas.

Gráfica No. 41 Sustancias sin adulterantes ni mezclas con otros principios activos.



La N-Etilpentilona (ya identificada por el ODC en 2016) se reportó en 15 muestras distintas, 13 de ellas recolectadas en Bogotá y 2 en Cali, todas ellas comercializadas como MDMA.

La Ketamina, la sustancias más reportada en la recolección, se reportó de manera individual en 10 muestras y, según se reportó en la recolección, todas ellas se comercializaban bajo el nombre de 2CB en diferentes ciudades: Bogotá, Cali, Medellín, Neiva.

El MDMA fue la tercera sustancia en reportarse de manera individual con 8 muestras, todas ellas recolectadas en Bogotá, y salvo por una de las muestras comercializada como 2CB y otra como LSD (Papeleta impregnada) todas se comercializaban bajo el nombre de MDMA.

El DOB fue reportado de manera individual en 7 muestras de papeletas impregnadas con la sustancia y que se comercializaban como LSD. 4 de las muestras fueron recolectadas en Medellín y 3 en Bogotá. Esta sustancia perteneciente al grupo de las fenetilaminas alucinógenas ya se había reportado por el SAT como falsificación del LSD. Las 5 muestras de Catina fueron provenientes de Cali (3), Neiva (1) y Bogotá (1), todas ellas comercializadas como MDMA. Esta sustancia, del grupo de las fenetilaminas, ya se había reportado como un estimulante empleado para la adulteración o suplantación del MDMA.

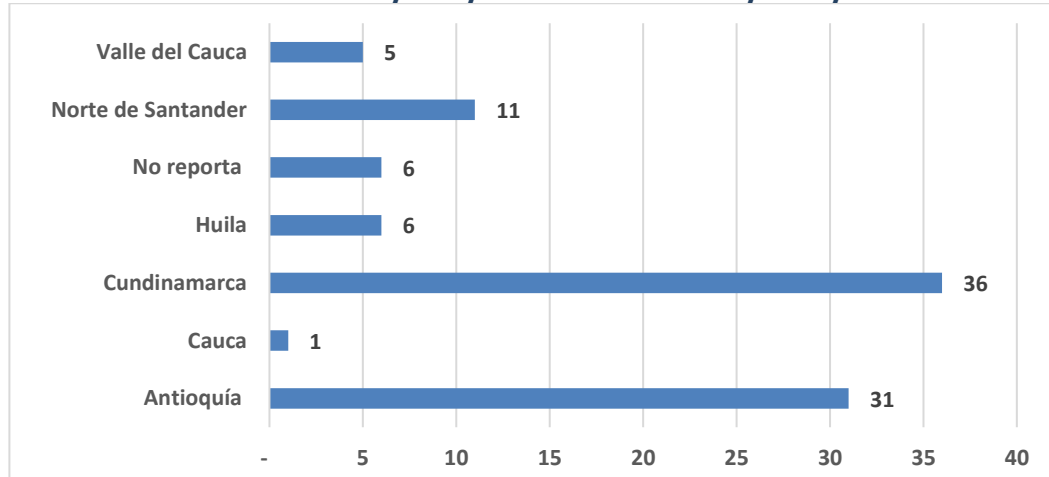
El 2CE fue reportado en 2 ocasiones en Medellín, en una muestra en forma de polvo y otra impregnada en un papel; las otras 2 muestras de 2CE no tienen referencia geográfica y ambas se encontraron en papeles impregnados. El 2CC se encontró en 2 papeletas, una proveniente de Bogotá y otra de Norte de Santander. La muestra de 25C-NBOMe se reportó en Bogotá, también en una papeleta impregnada.

Estos hallazgos sobre las sustancias presentes en papeletas impregnadas confirman la tendencia de los últimos años ya advertida por el SAT en cuanto a la incursión de sustancias de la familia de las fenetilaminas (series 2Cx, DOx y NBOMe) en el mercado de los alucinógenos suplantando al LSD.

Muestras sin principio activo detectado

Para 96 de las muestras estudiadas, los reportes del laboratorio indican la presencia de algún agente de corte o ningún principio activo detectado. Estas muestras se recibieron de 6 departamentos y para 6 de ellas no se reporta su origen. Este número alta de este tipo de muestras, evidencia una situación ya detectada y es la mezcla de sustancias de venta libre tipo cafeína, fenacetina y lidocaína, que son vendidas como drogas de abuso.

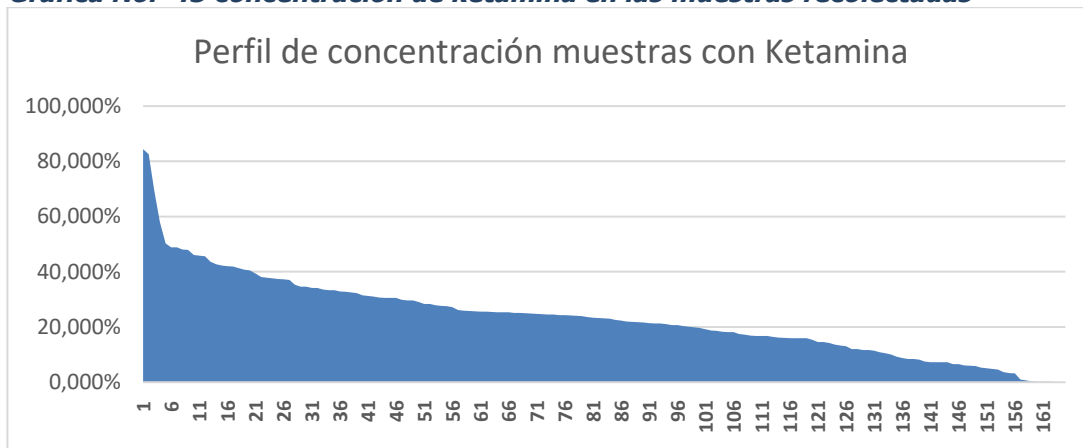
Gráfica No. 42 Muestras sin principio activo detectado por departamento



8.3. Ketamina

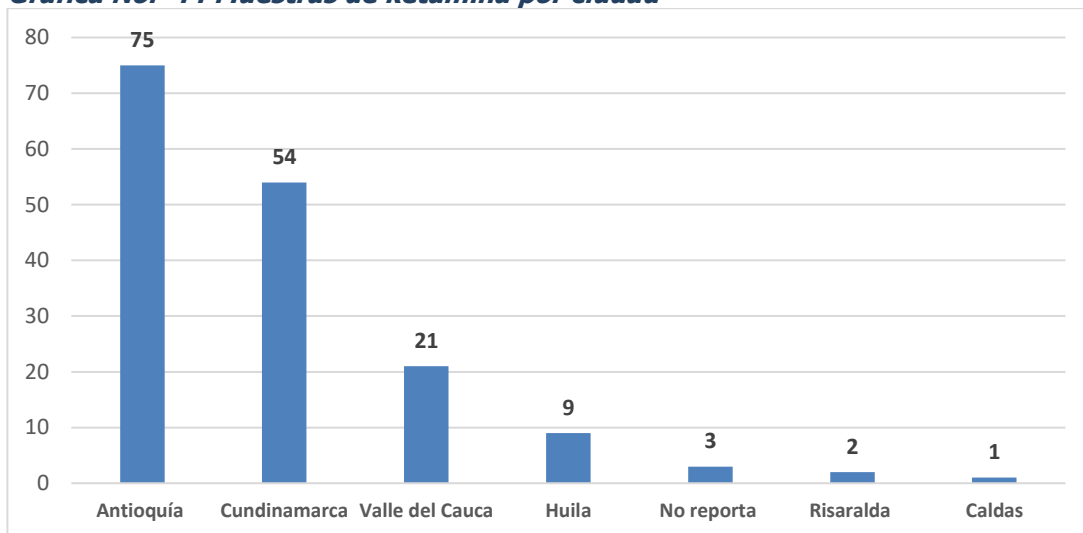
La Ketamina fue la sustancia más veces reportada tras el análisis cualitativo de las 373 muestras. En 165 muestras, el 44%, fue identificada la ketamina dentro de su composición y superó a sustancias tradicionalmente reportadas como el MDMA. En la gráfica 41, se describe el perfil de la concentración de las muestras de ketamina recolectadas en el estudio, en donde se cuenta con un rango desde el 86% hasta concentraciones menores al 1%. Sin embargo, es de resaltar que 2 muestras tuvieron concentración superior al 80%, 1 muestra tuvo una concentración del 69%, 1 muestra al 58% y las demás, 160 muestras, tuvieron una concentración del 50% o inferior. Esto, en conjunto con solo 10 muestras en donde la única sustancia identificada fue la ketamina, permite identificar tendencias hacia la mezcla de ketamina en conjunto con otras sustancias, las cuales pueden o no tener efectos psicoactivos.

Gráfica No. 43 concentración de ketamina en las muestras recolectadas



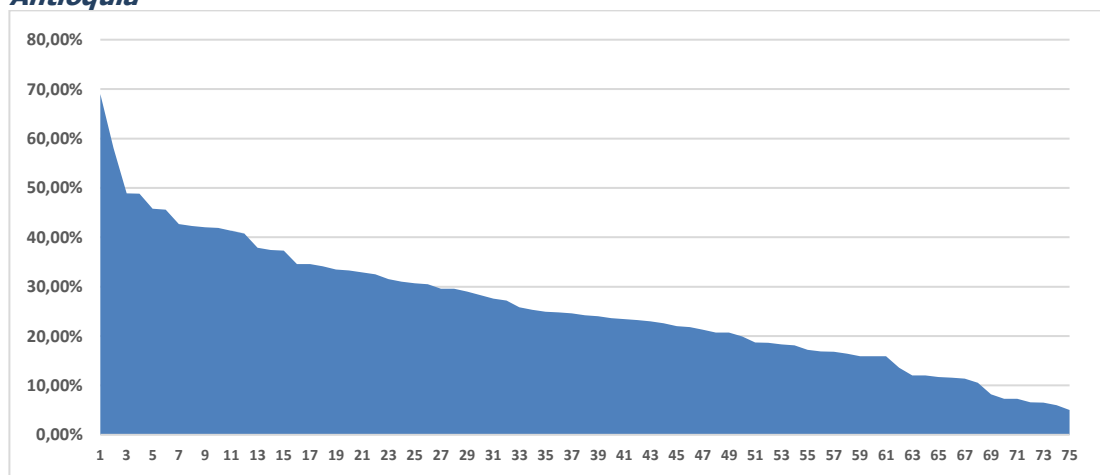
La mayor cantidad de muestras con contenido de ketamina se concentraron en Antioquía (45%), seguido por Cundinamarca (33%), Valle del Cauca (13%) y Huila (5%). La cantidad de muestras por cada origen reportado aparece en la gráfica 42.

Gráfica No. 44 Muestras de ketamina por ciudad



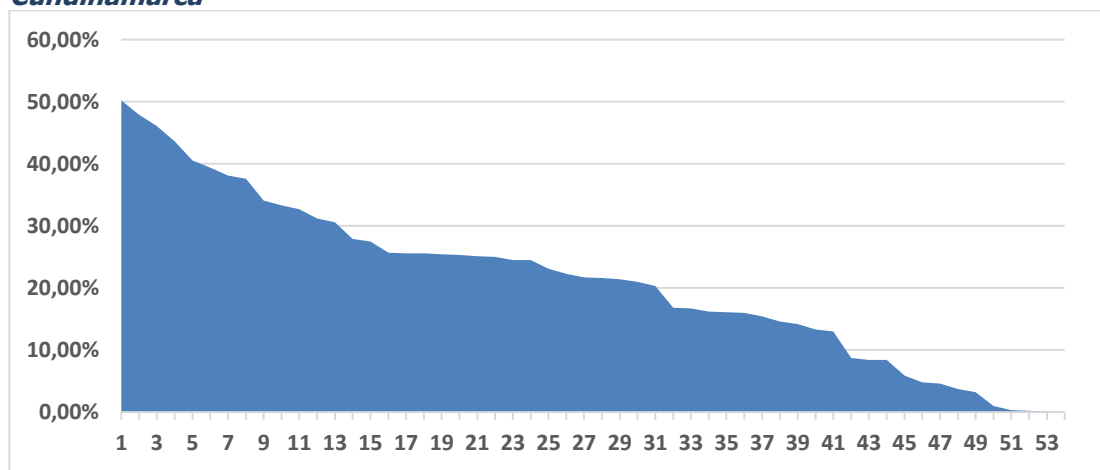
A nivel departamental se presenta alta variabilidad en los contenidos Ketamina en las muestras recolectadas. Para Antioquia, como se muestra en la gráfica 43, la concentración de ketamina varía desde el 69% al 5%. El 35% de las muestras contenían entre el 30%-69% de Ketamina, 30% contenían entre 20%-30%, 22% de las muestras entre el 20% y el 10%, y el 8% restante osciló entre 5%-10% (Gráfica 43).

Gráfica No. 45 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en Antioquia



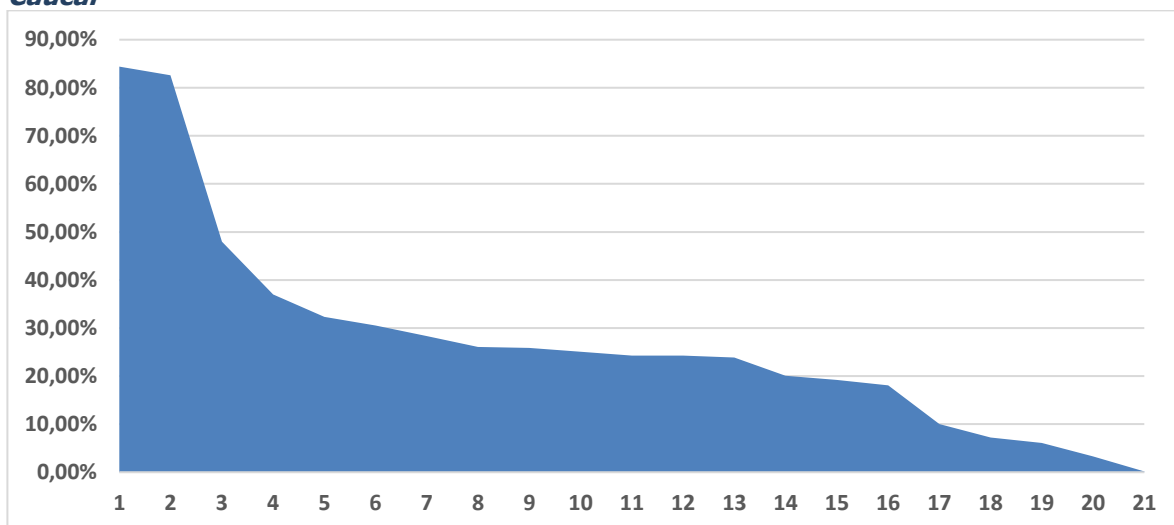
En Cundinamarca, la concentración de las muestras de ketamina varía desde el 50,2% hasta contenidos menores al 0,5%. El 25% de las muestras se encuentra en el rango del 30%-50% de concentración de ketamina, el 22% entre 20%-30%, otro 20% entre 10%-20% y el 33% restante menor a 10% (Gráfica 44)

Gráfica No. 46 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en Cundinamarca



Las muestras recolectadas en Valle del Cauca tuvieron las concentraciones más altas reportadas con 2 muestras que superaron el 80% de concentración. El 20% de las muestras varía en el rango del 30%-50%, el 47% está entre 20%-30%, 15% entre 10%-20% y el 18% restante contiene menos del 10% de Ketamina (gráfica 45).

Gráfica No. 47 Concentración de ketamina en las muestras recolectadas en Valle del Cauca.

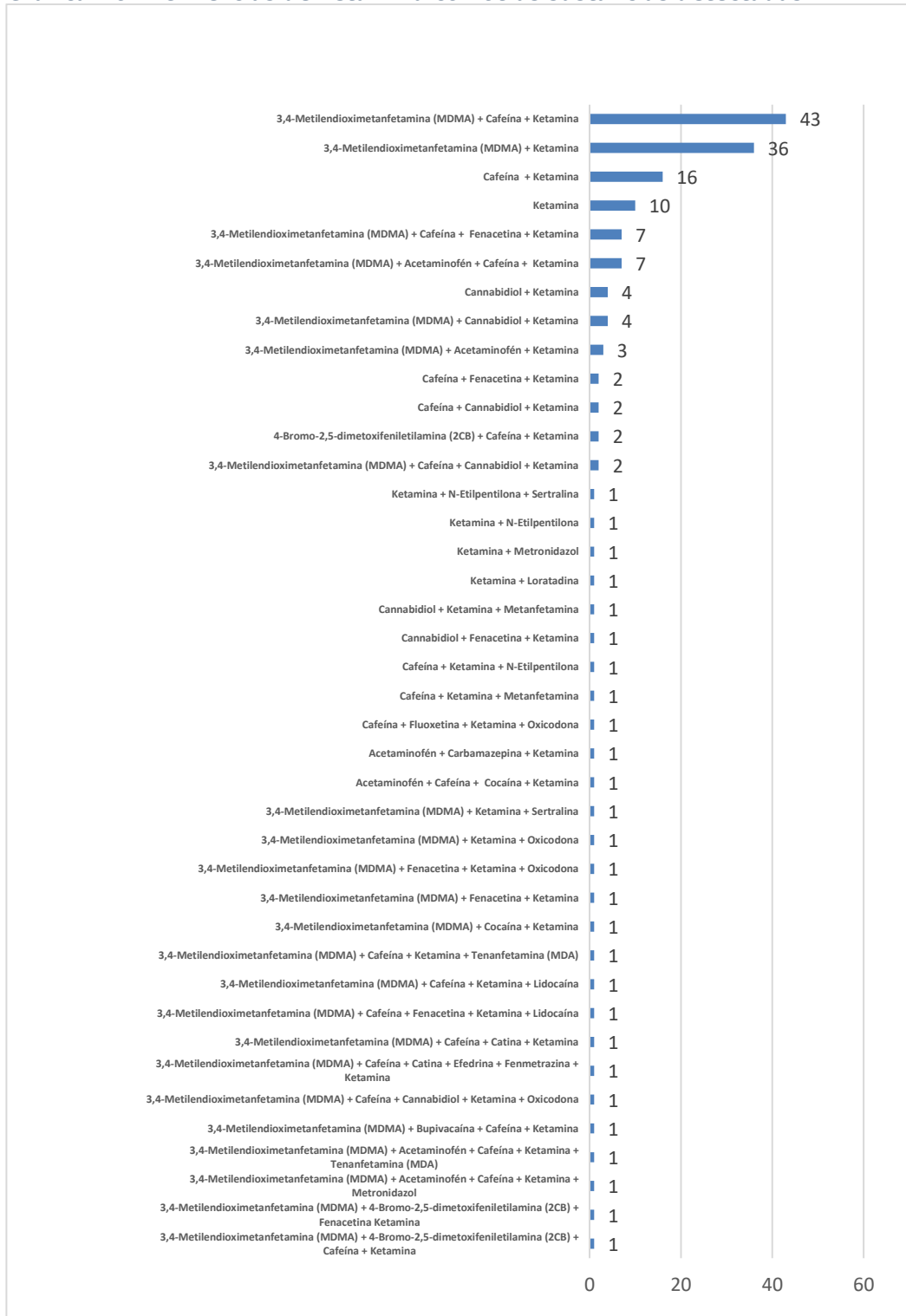


La Ketamina se encontró en 39 combinaciones diferentes, además de las muestras en donde solo se encontró Ketamina. La mezcla más predominante fue con MDMA y Cafeína la cual se reportó en 43 muestras (26%), seguido de la mezcla únicamente con MDMA con 36 sustancias más (22%). Además de estas dos configuraciones, se detectaron mezclas de ketamina y MDMA que también incluyen otros principios activos como Cocaína, Oxidona, 2CB o Catina y algunas sustancias de corte como cafeína y fenacetina. Estos hallazgos permiten identificar a la mezcla ketamina – MDMA como la mezcla más abundante con 121 muestras dentro del total de drogas de síntesis recolectados. Es decir que, además, el 73% de las mezclas en donde se identificó la ketamina venían mezcladas en alguna proporción con MDMA.

Adicional al MDMA, se identificó la mezcla de Ketamina con otros estimulantes como la catina, N-etilpentilona, la tenanfetamina (MDA) y metanfetamina, además de mezclas con 2CB. Aunque se debe seguir con el análisis de muestras para corroborar tendencias en el mercado, se estarían usando mezclas de otras sustancias estimulantes para generar efectos similares a los de la combinación MDMA con ketamina.

Un hallazgo que se debe resaltar es la presencia de oxidona en cuatro muestras con ketamina. Sin bien no se pueden identificar patrones o tendencias por el muestreo por oportunidad empleado en el estudio, es necesario continuar con la investigación pues se conocen los riesgos de la inclusión de los opioides sintéticos dentro del mercado de drogas.

Gráfica No. 48 Mezclas de ketamina con otras sustancias detectadas



8.4. Catinonas

Relación muestras recolectadas que en su composición contienen principios activos de la familia de las Catinonas

De las 373 muestras analizadas en el grupo de las drogas de síntesis y NSP se encontraron 31 muestras que en su composición contenían principios activos de la familia de las Catinonas, lo que corresponde al 8.31% del total analizado en este grupo. Como ya se analizó anteriormente la molécula de esta familia que más apareció fue la N-Etilpentilona.

De acuerdo con la UNODC, "Las catinonas sintéticas se suelen inhalar (esnifar) o consumir por vía oral. En los últimos años, también se ha informado de la inyección de catinonas sintéticas. Las dosis de inhalación varían normalmente entre 20 y 80 mg, aunque pueden ser de apenas 5 mg o alcanzar 125 mg en algunos casos, en que los efectos más agudos sobrevienen en menos de 30 minutos. Según se ha comunicado, los efectos de la mefedrona (cuya dosis, si se consume por inhalación, ha de ser elevada) duran hasta 2 o 3 horas y los más intensos se sienten entre 45 minutos y 2 horas después de la ingesta [6]. A menudo, los consumidores de NSP podrían percibir las como seguras y encontrarlas más atractivas que las drogas que se consumen tradicionalmente. Sin 12 Identificación y análisis de las catinonas sintéticas en los materiales incautados embargo, la toxicidad y las repercusiones que tienen estos productos en la salud se desconocen en gran medida"⁶ .

⁶ Métodos recomendados para la identificación y el análisis de las catinonas sintéticas en los materiales incautados. MANUAL PARA USO DE LOS LABORATORIOS NACIONALES DE ANÁLISIS DE DROGAS. Naciones Unidas., New York, 2016.

Tabla 19 Relación muestras recolectadas que en su composición contienen principios activos de la familia de las Catinonas

Principios Activos	Cundinamarca	No reporta	Tolima	Valle del Cauca	Total general
N-Etilpentilona	13			2	15
Cafeína + N-Etilpentilona	2				2
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + N-Etilpentilona	2				2
Cafeína + Eutilona	2				2
Ketamina + N-Etilpentilona	1				1
Cannabidiol + N-Etilpentilona	1				1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 4'-Cloroetcatinona (4-CEC) + Cafeína + N-Etilpentilona	1				1
Brolanfetamina (DOB) + Eutilona			1		1
Eutilona + N-Etilpentilona	1				1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 3-Metoxifenciclidina (3-MeO-PCP) + 4'-Cloroetcatinona (4-CEC) + 4-Metilpentedrona (4-MPD) + Cafeína + Cocaína + N-Etilpentilona	1				1
Ketamina + N-Etilpentilona + Sertralina	1				1
Cafeína + Ketamina + N-Etilpentilona	1				1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 3-Metoxifenciclidina (3-MeO-PCP) + 4-Metilpentedrona (4-MPD) + Cafeína + Cocaína + N-Etilpentilona		1			1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 4'-Cloroetcatinona (4-CEC) + Cafeína	1				1
Total general	27	1	1	2	31

Relación muestras recolectadas que en su composición contienen N-Etilpentilona

Un total de 27 muestras evidenciaron la presencia de N-Etilpentilona de las cuales, como se indicó anteriormente, quince de ellas no estaban mezcladas con ningún otro principio activo. La mayor parte de estas muestras (13) se encontraron en Cundinamarca y 2 en el Valle del Cauca. Las demás muestras que contenían N-Etilpentilona se reportaron mezcladas con Éxtasis (2), Cafeína (2) y otras mezclas de interés, en la medida que reportaron diferentes tipos de fenetilaminas y catinonas en

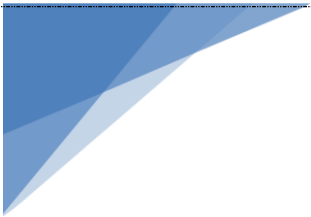
su composición, tal como lo evidencia la tabla siguiente. La N - etilpentilona se incluyó en la Lista II del Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971 en el 2019, debido a que entre 2016 y 2019, se emitieron por los países al EWA/UNODC, 124 informes por parte de 41 países, relacionados con la identificación de las sustancias en drogas incautadas por las autoridades. En el mismo período, 20 informes de eutilona y 14 informes de bencilona fueron presentadas por 19 países al Sistema de Alertas Tempranas de UNODC⁷.

Tabla 20 Relación muestras recolectadas que en su composición contienen N-Etilpentilona

Combinación de principios activos	Cundinamarca	No reporta	Valle del Cauca	Total general
N-Etilpentilona	13		2	15
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + N-Etilpentilona	2			2
Cafeína + N-Etilpentilona	2			2
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 4'-Cloroetcatinona (4-CEC) + Cafeína + N-Etilpentilona	1			1
Ketamina + N-Etilpentilona	1			1
Eutilona + N-Etilpentilona	1			1
Cafeína + Ketamina + N-Etilpentilona	1			1
Ketamina + N-Etilpentilona + Sertralina	1			1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 3-Metoxifenciclidina (3-MeO-PCP) + 4'-Cloroetcatinona (4-CEC) + 4-Metilpentedrona (4-MPD) + Cafeína + Cocaína + N-Etilpentilona	1			1
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) + 3-Metoxifenciclidina (3-MeO-PCP) + 4-Metilpentedrona (4-MPD) + Cafeína + Cocaína + N-Etilpentilona		1		1
Cannabidiol + N-Etilpentilona	1			1
Total General	24	1	2	27

De las 373 muestras analizadas en el contexto de las NSP y drogas de síntesis, un total de 27 arrojaron en el análisis instrumental cualitativo la presencia de catinonas, lo que corresponde al 7.2% del total de muestras analizadas. Aproximadamente el 89% de las muestras se recolectaron en Cundinamarca, mientras que el resto fue en Valle del Cauca (2) y una en la que no se reportó el lugar de recolección. Este resultado amerita un análisis más profundo relacionado con los contextos de mercado y comercialización,

⁷ Consultado en: <https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/e30446be-4c1b-40f0-af39-c65f25589527>



el cual podría arrojar más información que permita la comprensión de las dinámicas asociadas a las catinonas que se consumen en el país.

Otras combinaciones de interés son las de Eutilona con N-Etilpentilona muestreada en Cundinamarca; la mezcla de N-Etilpentilona con Éxtasis adicionado con 3-MeO-PCP más 4-CEC, 4-MPD, Cafeína y cocaína es un verdadero coctel químico, que genera preocupación pues no se conocen sus sinergias o antagonismos fisiológicos, bioquímicos y toxicológicos, por lo que amerita un estudio más a fondo. Desafortunadamente, no se contó con el material de referencia certificado para llevar a cabo la cuantificación de los principios activos. De cualquier forma, estas combinaciones podrían llegar a ser tóxicas para los consumidores que, en la mayoría de los casos, las consumen en el contexto del Éxtasis.

Se reporta una muestra con N-Etilpentilona y cannabidiol, la cual genera inquietud técnica. En este caso y en otros con similares resultados, posiblemente se deba a una contaminación de las muestras más que a una mezcla preparada intencionalmente para su comercialización.

8.5. Relación de composiciones de principios activos en muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis

Al igual que en los estudios anteriores, se encontró los análisis instrumentales arrojaron cantidad y variedad de mezclas en las muestras estudiadas⁸, lo que podría ser un indicador de procesos de dosificación durante las fases de distribución al por menor. Se debe considerar que muchas de estas sustancias llegan al país con condiciones de alta pureza o calidad procedentes de países productores; sin embargo, previo a su comercialización son “cortadas” con otras drogas y con un sinnúmero de productos químicos, que van desde colorantes industriales hasta medicamentos, pasando por sustancias de corte usualmente usadas para rendir las drogas de origen natural.

En las 373 muestras analizadas en el contexto de drogas de síntesis y NSP se encontraron 87 diferentes composiciones químicas, que van desde principios activos únicos hasta combinaciones de siete principios activos (no se tuvieron en cuenta los vehículos y colorantes), lo que evidencia que este tipo de drogas es altamente mezclado previo a los procesos de comercialización, pues muchos de los principios activos encontrados pertenecen a diferentes familias de drogas, lo que descarta que se trate de intermediarios en los procesos de síntesis y/o de productos secundarios en dichos procesos, demostrando claramente que se trata de mezclas realizadas posiblemente con dos propósitos: el primero y más evidente, es el de rendir o aumentar el volumen

⁸ No se consideran en el desarrollo del presente estudio los análisis de coadyuvantes, colorantes y otras sustancias químicas que no hacen parte del contexto químico de las drogas.

de la drogas con el objetivo de obtener mayores ganancias financieras al momento de su comercialización; el segundo aunque menos posible, es el de que algunas de estas mezclas se realicen para potenciar o modificar el efecto de las drogas.

Considerando que son aproximadamente 90 las diferentes presentaciones en términos de principios activos, en este análisis se destacan las 12 combinaciones más frecuentes reportadas por los análisis instrumentales. El total de combinaciones se reporta en cuadros anexos al final del presente informe.

Como se puede observar en la Tabla 21, la combinación que se encontró con mayor frecuencia fue la de 3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) mezclada con Cafeína y Ketamina, puesto que 43 muestras arrojaron esta composición de principios activos. En segundo lugar, se reportó la mezcla de Éxtasis con Ketamina con 36 muestras, seguido de muestras que contenían solamente Cafeína (35) y de muestras con una mezcla de Cafeína y Ketamina (16). Este resultado es bastante interesante pues de muestra que en el contexto de las drogas de síntesis y de las NPS en Colombia, la Cafeína y la Ketamina juegan un papel importante, al parecer, en ambos casos como sustancias de corte.

Un hallazgo que consideramos importante es el relacionado con el alto número de muestras que contenían solamente N-Etilpentilona (15), catinona que había sido reportada por el Observatorio de Drogas de Colombia en 2016. Es de anotar, que esta sustancia también se encontró mezclada con otros principios activos, por lo que amerita un análisis más profundo a continuación.

Tabla 21 Relación de composiciones de principios activos en muestras recolectadas en el contexto de drogas de síntesis

<i>Composiciones de principios activos</i>	Número de muestras
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) Cafeína Ketamina	43
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) Ketamina	36
Cafeína	35
Cafeína Ketamina	16
N-Etilpentilona	15
Ketamina	10
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA)	8
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) 3,4-Metilendioxi-N-etilfetamina (MDEA)	8
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) Acetaminofén Cafeína Ketamina	7
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) Cafeína	7
3,4-Metilendioximetanfetamina (MDMA) Cafeína Fenacetina Ketamina	7
Brolanfetamina (DOB)	7

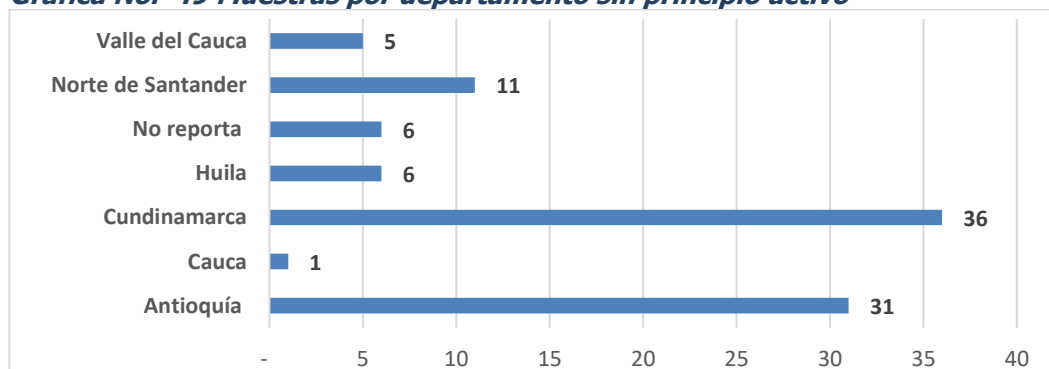
De Ketamina y MDMA se encontraron 10 y 8 muestras respectivamente. Lo interesante de este hallazgo es que la mayoría de las muestras de Ketamina estaban siendo comercializadas como Éxtasis o en el contexto de otras fenetilaminas. Con siete muestras cada composición individual, se encontraron Éxtasis con Cafeína y Éxtasis con cafeína y fenacetina, ésta última utilizada frecuentemente para cortar cocaína, lo que podría indicar una vez más, que estas mezclas se están llevando a cabo previo a su comercialización al interior del país.

Finalmente, se encontraron siete muestras de DOB (Brolanfetamina), lo cual se sugiere sea analizado al interior del Comité Técnico del SAT nacional. En relación con las demás composiciones (combinaciones) de principios activos, el cuadro completo se encuentra en los anexos del presente documento.

8.6. Muestras sin principio activo detectado

Para 96 de las muestras estudiadas, los reportes del laboratorio indican la presencia de algún agente de corte o ningún principio activo detectado. Estas muestras se recibieron de 6 departamentos y para 6 de ellas no se reporta su origen. Este número alta de este tipo de muestras, evidencia una situación ya detectada y es la mezcla de sustancias de venta libre tipo cafeína, fenacetina y lidocaína, que son vendidas como drogas de abuso.

Gráfica No. 49 Muestras por departamento sin principio activo



8.7. Serie 2C

La serie 2C fue identificada en 15 sustancias dentro de la recolección, las cuales representan el 4% de las drogas de síntesis incluidas en el estudio. De estas 15 muestras, 9 contenían mezclas de 2CB con MDMA, ketamina, catina o DOB, 4 muestras contenían 2CC y 2 contenían 2CE, estas últimas 6 muestras puras, como aparece en la

gráfica 50. Las tres sustancias reportadas de la serie 2Cx que se detectaron en el estudio ya fueron identificados previamente por el SAT, sin embargo, es importante resaltar la presencia de las sustancias en el mercado, en especial porque algunas de ellas se comercializan bajo otras identidades.

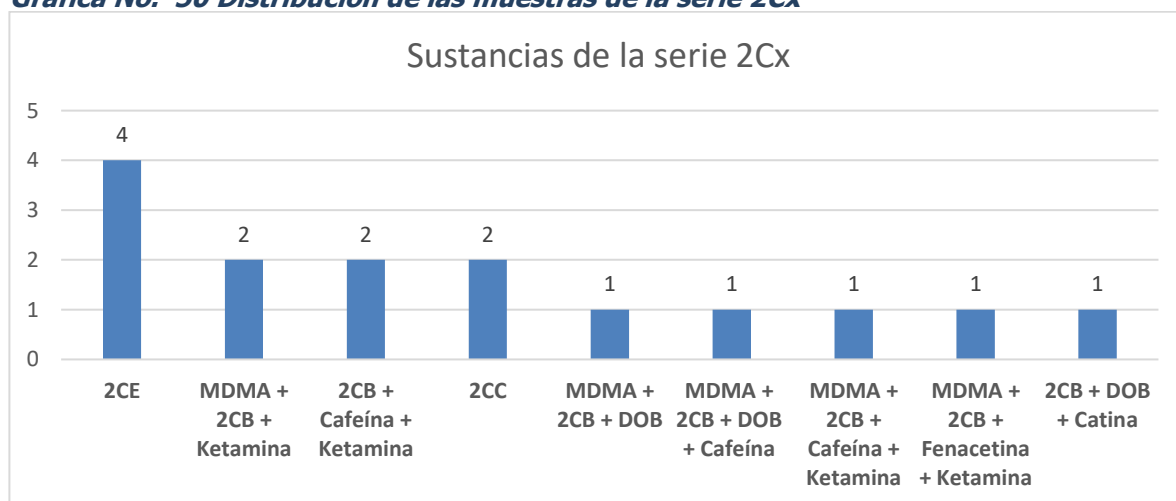
El reporte de la recolección refiere que las muestras de 2CC, así como 2 muestras en donde se reportó 2CE, se comercializaban en papeletas impregnadas bajo el nombre de LSD. Las dos muestras restantes de 2CE consistieron en otra papeleta (aunque no se refirió como LSD) y en material pulverulento.

Todas las muestras de 2CB se encontraron asociadas con al menos otro principio activo. 6 de ellas se comercializaban en forma de material pulverulento como MDMA, una en una capsula, otra en un comprimido y la última se trataba de un papel impregnado tipo blotter comercializado como LSD.

Ante estos hallazgos continua la tendencia del uso de fenetilaminas de la serie 2Cx para la suplantación y venta como LSD en forma de papeletas impregnadas. Por otra parte, las mezclas reportadas del 2CB reflejan la asociación constante con el MDMA y la ketamina y todas estas mezclas fueron comercializadas bajo el nombre de 2CB.

Es importante mencionar que si bien continua el uso del 2CB en material pulverulento o comprimidos, no es común encontrarla suplantando al LSD como si pasa con sus análogos 2CC y 2CE.

Gráfica No. 50 Distribución de las muestras de la serie 2Cx





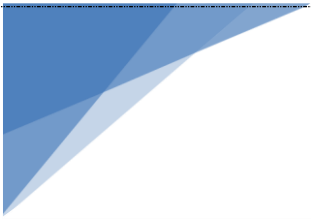
9. ANEXOS

1. Fortalecimiento Institucional

La estrategia para fortalecer la red interinstitucional para abordar la problemática de las drogas de síntesis y nuevas sustancias psicoactivas con énfasis en los procesos de judicialización, ha sido diseñada por la subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes del Ministerio de Justicia y del Derecho y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, en alianza con el Centro Internacional de Estudios contra el Narcotráfico – CIENA, de la Dirección Antinarcóticos de la Policía Nacional, con el apoyo técnico de las Seccionales Cali y Barranquilla de la Fiscalía General de la Nación. Los expertos de las diferentes instituciones aportaron su conocimiento y experticia, para abordar de manera integral la problemática de las drogas de síntesis y de las drogas naturales, desde los ámbitos de control administrativo, regulatorio, técnico, operativo, investigativo y judicial.

El equipo interinstitucional fue conformado con el fin de diseñar y desplegar una estrategia que lograra abarcar aspectos técnicos, normativos, operativos y judiciales relacionados con las drogas sintéticas y las Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP), facilitando a la red interinstitucional encargada de confrontar las dinámicas de este tipo de sustancias, la identificación de las herramientas que brinden soporte técnico y normativo a los procesos de judicialización de drogas de síntesis, drogas emergentes, NSP y precursores químicos como objeto material del delito, así como reforzar el conocimiento relacionado con las características de las drogas naturales en el mercado de consumo nacional.

Para el logro de los objetivos propuestos, el equipo técnico llevó a cabo una serie de procesos sistemáticos de sensibilización dirigidos a autoridades de control operativo e interdictivo, en las temáticas de drogas de síntesis, drogas emergentes, nuevas sustancias psicoactivas y su contraste con las drogas naturales, en las siguientes 12 ciudades colombianas: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Buenaventura, Cali, Cartagena, Cúcuta, Manizales, Medellín, Pasto, San Andrés y Tumaco. Este proceso de sensibilización se realizó con el fin de brindar herramientas básicas para la recolección



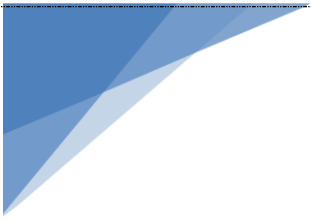
de muestras en estas ciudades, así como para estandarizar en una herramienta previamente diseñada por el equipo técnico interinstitucional, la consignación de la información relacionada con el proceso de muestreo.

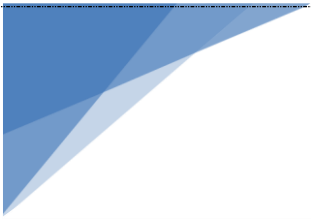
El desarrollo de la estrategia de fortalecimiento en materia de drogas de síntesis y nuevas sustancias psicoactivas en su enfoque operativo y de investigación contempló un despliegue por las ciudades propuestas, por parte del equipo interinstitucional conformado por funcionarios de la Subdirección de fiscalización de sustancias químicas y estupefacientes del Ministerio de Justicia y del derecho, de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, a través del Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos -SIMCI/Colombia y del equipo técnico de Centro Internacional de Estudios contra el Narcotráfico (CIENA) de la Policía Nacional.

Los contenidos temáticos considerados en los procesos de fortalecimiento se centraron el componente jurídico y el componente técnico, enfatizando en los siguientes aspectos:

El mercado de drogas a nivel internacional es cada vez más diverso. En esta época cuando se dice que cada seis días aparece una nueva droga en el mercado, ya la preocupación mundial no se enfoca solo en el abuso de la cocaína, la marihuana, la heroína y los estimulantes de tipo anfetamínico, sino que va más allá debido a la dispersión acelerada de los que se conoce como las drogas de síntesis y las nuevas sustancias psicoactivas. Todas ellas se encuentran ya en muchos de los mercados del mundo y Colombia no es la excepción.

- Para comprender el contexto de las drogas, se definen las sustancias psicoactivas como todas aquellas sustancias que tiene la capacidad de generar una alteración al nivel del sistema nervioso central. Las sustancias psicoactivas pueden ser de uso libre como la cafeína o el alcohol, o de uso controlado como la morfina, el cannabis o el clonazepam.
- Para todas aquellas sustancias que tienen efectos sobre el sistema nervioso central y que pueden generar patrones de abuso por parte de los consumidores, pero que no se encuentran consignadas en ninguna de las Listas de Control de las Convenciones de Naciones Unidas, surgió la definición de las Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP). Estas sustancias, que no tienen este nombre porque hayan sido sintetizadas o descubiertas recientemente, se refieren a sustancias para las cuales aún existe información suficiente que justifique su inclusión dentro de las listas de control internacional, pero que se han encontrado presentes y se han reportado al menos una vez por alguno de los países signatarios.

- 
- Es suficiente la evidencia que demuestra la transformación del mercado de drogas en el mundo. Con el paso del tiempo las características, la pureza, las sustancias de corte y todas las otras variables se han ido adaptando a los diferentes mercados, contextos y en especial a las medidas optadas por los diferentes países del mundo para el control de drogas. Muchas de las drogas sintéticas se postularon en algún momento como alternativas legales antes otras sustancias controladas que ya se habían posicionado en el mercado. Sin embargo, en este momento ya existe una sección de los consumidores cuya curiosidad busca experimentar con nuevas sustancias sin importar la poca información que se conozca sobre sus efectos, toxicidad o riesgos asociado al consumo.
 - En un país como Colombia, en donde la problemática de la producción de drogas de origen natural ha sido una constante desde hace varias décadas, es necesario resaltar la importancia de conocer el contexto de las drogas de síntesis y de las NPS en sus diferentes contextos.
 - Las características de las drogas de síntesis se diferencian en muchos aspectos en relación con las naturales: la presentación, las dosis, las estrategias, los consumidores, las vías de tráfico, los procesos de producción, los riesgos y la toxicidad, son ejemplos de algunos de los aspectos que varían grandemente cuando se quiere entender la complejidad de la dinámica de las drogas de síntesis y de las NPS, en comparación con las de origen natural.
 - Según el Early Warning Advisory de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), hasta diciembre de 2020 en el mercado mundial ya se han reportado 1.047 NPS por parte de más de 110 países. Esto permite dimensionar el crecimiento y la dispersión que han tenido este tipo de sustancias, en especial si se tiene en cuenta que el monitoreo a esta problemática inició en 2009. Los países norteamericanos y europeos son los que mayor número de sustancias han reportado, en parte por las problemáticas locales que tienen en cuanto al abuso de drogas, pero también gracias a su capacidad técnica, científica y forense para realizar la identificación química de las sustancias en diferentes presentaciones y matrices. Colombia se encuentra dentro de los países que menor número de sustancias ha detectado en el mercado con 33 sustancias identificadas.
 - De esta manera, la proliferación de este tipo de sustancias se convierte en un desafío en todos los ámbitos. Dado que no se conocen los potenciales usos médicos o científicos, ni tampoco los riesgos asociados a su consumo, no se han incluido en las listas de control internacional y por ende muchos países, incluidos Colombia, no cuentan con más herramientas para realizar el control de



judicialización de las sustancias. Los desafíos son igualmente complejos a nivel administrativo, normativo, judicial, interdictivo, operativo, forense y a nivel del sector salud, haciendo cada vez más necesaria la activación de mecanismos de cooperación internacional para prevenir y confrontar esta problemática.

- Uno de los mayores desafíos asociados a las drogas de síntesis y las NPS es la producción de estas sustancias. En estos casos, se emplean sustancias, infraestructuras y procesos de producción teóricamente más complejos que para la producción de drogas naturales sobre la cual se poseen mayores conocimientos en Colombia. El abordaje de este tipo de infraestructuras debe hacer con el personal debidamente capacitado, con el conocimiento y el equipamiento técnico especializado y bajo estrictas normas de seguridad para el manejo y la intervención responsable.
- El Sistema de Alertas Tempranas que funciona dentro del Observatorio de Drogas de Colombia, se encarga de recopilar información sobre la aparición de nuevas sustancias en el mercado de drogas de Colombia y emitir alertas de acuerdo con los hallazgos realizados. Hasta 2019, el SAT ha reportado 33 NPS presentes en el mercado, en donde se resaltan la presencia de las sustancias de la serie 'NBOMe' para suplantar el LSD en la presentación de papeletas y sustancias del grupo de las catinonas sintética, estimulantes comúnmente utilizados para imitar los efectos generados por el consumo de MDMA o éxtasis.
- Las drogas tienen diferentes presentaciones en general; sin embargo, en el caso de las drogas de síntesis se presenta la mayor variabilidad y diversidad en cuanto a las características físicas, empaques, nombres en calle y demás características. Por esta razón, la herramienta de muestreo diseñada por el equipo interinstitucional conformado por el MJD y UNODC, cuenta con la posibilidad de recopilar la mayor información posible en cuanto a las presentaciones y las formas de comercialización de las drogas.
- Existen algunas características normalmente atribuidas a las drogas conocidas, como la marihuana como un material vegetal, la cocaína clorhidrato como un polvo de color blanco, drogas de síntesis en diferentes tipos de comprimidos, el LSD impregnado en papeletas, los Popper en recipientes pequeños sellados, además de las diferentes presentaciones de los productos farmacéuticos. Todas estas características deben tenerse en cuenta para contrastarlas con el análisis químico de las muestras.
- La herramienta de recolección incluye información relacionada con la georreferenciación de las muestras recolectadas, características físicas de las muestras, cantidades aproximadas, unidades recolectadas, métodos de

adquisición e información de la persona que recolecta. El objetivo de recolectar toda esta información es el de analizar los diferentes contextos de recolección y las dinámicas de comercialización. El ejercicio práctico de capacitación a las autoridades que realizaron el muestreo empleó muestras simuladas para solucionar dudas sobre los campos a completar y los diferentes casos posibles a identificar en el momento de recolectar muestras de drogas.

2. Muestreo

a. Mecanismo para Recepción de Muestras

Tabla 1. Actividades que se realizarán con el propósito de asegurar la confiabilidad de los resultados de ensayos y el procesamiento de las muestras recibidas para el análisis.

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
Recibir muestras de ensayo			
1	Realizar el despliegue para la consecución de muestras de drogas de síntesis.	Directora del Laboratorio	Documento de entrega de muestras
2	<p>Recibir las muestras de ensayo junto con la carta de remisión enviada por el cliente y ubicarlas en la respectiva zona de recibo.</p> <p>Registrar el recibo de las muestras en el "Libro de recepción 1".</p> <p>Diligenciar la etiqueta de recibo de muestras "CM-FSE-08 Etiqueta de recibo de muestras" y adherirla al recipiente (cava, paquete, embalaje sellado) que contiene las muestras.</p>	Auxiliar Operativo	<p>Libro de recepción 1</p> <p>CM-FSE-08 Etiqueta de recibo de muestras</p>
3	<p>Tomar evidencia fotográfica del estado de las muestras recibidas y adjuntarlas al formato Anexo 2. CM-PSE-01 "Verificación de la identificación de las muestras en la recepción". Las fotografías deben tener el enfoque adecuado y deben tomarse en el siguiente orden:</p> <p>- Guía de la transportadora (Si aplica).</p>	Auxiliar Operativo	<p>Anexo 2. CM-PSE-01</p> <p>"Verificación de la identificación de las muestras en la recepción"</p>

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Cava, caja o embalaje sellado (remite); - Interior de la cava, caja o embalaje; - Estado físico de las muestras; - Fotografía a la identificación de las muestras (en el caso de que se reciban una cantidad considerable de muestras, del mismo cliente, se tomará una foto donde se vea la cantidad de muestras recibidas); - Fotografía que evidencie las observaciones (muestras sin identificación, recipientes rotos, derrames, cava sin pilas refrigerantes, entre otros); - Documento de entrega de las muestras (carta remisoría). <p>Verificar los datos del documento de entrega de las muestras Vs la etiqueta de identificación de estas y registrar las evidencias de la verificación junto con las dudas e inquietudes relacionadas con la codificación, u observaciones que se tengan sobre el envío, embalaje y preservación de la muestra, en el Anexo 2. CM-PSE-01 "Verificación de la identificación de las muestras en la recepción".</p> <p>Registrar en el software Labcrom, los datos de entrega y envío, según los registros del "Libro de recepción 1".</p> <p>Registrar la información del recibo de muestras en el "Libro de recepción 2".</p> <p>Nota 1: Las muestras de ensayo son propiedad del cliente junto con la información recibida.</p>	<p>Subdirector Técnico</p>	<p>Software Labcrom Libro de recepción 2</p>
<p>Inspeccionar las muestras de ensayo</p>			

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
4	<p>Inspeccionar la(s) muestra(s) de ensayo detalladamente de acuerdo con la lista de chequeo registrada en el anexo 2. CM-PSE-01 y verificar los siguientes criterios de aceptación entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fecha de recepción ✓ Cantidad de muestra ✓ Preservación ✓ Empaque ✓ Embalaje ✓ Identificación ✓ Temperatura <p>De acuerdo con la inspección realizada, definir la aceptación o rechazo de la muestra para el ensayo requerido, según las condiciones con las cuales se recibieron las muestras.</p> <p><u>Registrar en el LabCrom la siguiente información, así:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Criterios de aceptabilidad de acuerdo con la lista de chequeo registrada en el anexo 2. CM-PSE-01 ✓ Fecha de recepción ✓ Cantidad de muestra ✓ Preservación ✓ Empaque ✓ Embalaje ✓ Identificación ✓ Número de análisis solicitado ✓ Tipo de ensayo solicitado/Analista asignado ✓ Equipos para utilizar en el ensayo ✓ Preparación de la muestra ✓ Tipo de muestra o matriz <p>Nota: Cuando las muestras no cumplan con los "Requisitos para el empaque, preservación, embalaje y envío de muestras", se informará al cliente, y si el Subdirector</p>	Subdirector Técnico	<p>Anexo 2. CM-PSE-01</p> <p>"Verificación de la identificación de las muestras en la recepción"</p> <p>CM-FSE-04</p> <p>Recepción, inspección y aceptación de muestras</p> <p>Software Labcrom</p> <p>CM-PSE-03</p> <p>Control de las muestras de ensayo</p>

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
	<p>Técnico considera que se puede realizar el análisis, se solicitará al cliente la autorización para proceder a procesar las muestras, bajo las condiciones en las que se recibieron.</p> <p>Imprimir del Software el formato "CM-FSE-04 Recepción, inspección y aceptación de muestras".</p>		
5	<p>Establecer comunicación con el cliente para solicitar aclaraciones en los siguientes casos, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cualquier duda que exista respecto a la muestra de ensayo ✓ Todo lo tratado con el cliente para aclarar, corregir o acordar detalles antes de iniciar el servicio se adjunta a la orden de trabajo correspondiente. ✓ Si la muestra enviada por el cliente llega al Laboratorio sin la carta remisoría / solicitud de servicio, no se procede a iniciar el servicio de ensayo hasta que éste haga llegar el documento. <p>👉 IMPORTANTE: Cuando por algún motivo de fuerza mayor, no se pueda programar el servicio de inmediato se debe almacenar la muestra temporalmente bajo las condiciones establecidas e informar al cliente.</p> <p>Si las muestras cumplen con todos los requisitos establecidos por el Laboratorio continuar con el paso 5.</p>	<p>Directora del Laboratorio</p> <p>Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad</p> <p>Auxiliar Operativo</p>	<p>CM-FSE-04 Recepción, inspección y aceptación de muestras</p> <p><i>software</i></p> <p>LabCrom</p> <p>CM-PSE-03 Control de las muestras de ensayo</p>
Elaborar la orden de trabajo			
6	<p>Elaborar la orden de trabajo en el "LabCrom"</p> <p>Nota: si el cliente es nuevo registrarlo en la base de datos, con el registro "CM-FGC-04 Actualización de datos del cliente" totalmente diligenciado crear el cliente nuevo.</p>	<p>Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad</p> <p>Subdirector Técnico</p>	<p>CM-FGC-04 Actualización de datos del cliente</p> <p>CM-FSE-01 Orden de trabajo</p>

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO			
Programar el servicio de ensayo						
7	<p>Programar el servicio de ensayo registrando el número único de identificación asignado en la "CM-FSE-03 Programación y control de las órdenes de trabajo".</p> <p>Asignar el Profesional de Laboratorio de acuerdo con la competencia técnica, la disponibilidad y cantidad de trabajo pendiente en el momento.</p>	Subdirector Técnico	CM-FSE-03 Programación y control de las órdenes de trabajo Software Labcrom			
8	<p>Codificar internamente las muestras en el siguiente orden:</p> <table border="1" data-bbox="321 730 943 877"> <tr> <td data-bbox="321 730 548 877">CONSECUTIVO SERVICIO</td> <td data-bbox="548 730 756 877">CONSECUTIVO MUESTRA</td> <td data-bbox="756 730 943 877">LITERAL SEGÚN TIPO ENSAYO</td> </tr> </table> <p>Nota: El Software LabCrom genera automáticamente el código de la muestra, de acuerdo con lo establecido en la lista "CM-LGC-01 Características administrativas de los métodos de ensayo" y la Tabla "CM-TSE-02 Clasificación de las muestras de ensayo".</p>	CONSECUTIVO SERVICIO	CONSECUTIVO MUESTRA	LITERAL SEGÚN TIPO ENSAYO	Subdirector Técnico	CM-LGC-01 Características administrativas de los métodos de ensayo CM-TSE-02 Clasificación de las muestras de ensayo
CONSECUTIVO SERVICIO	CONSECUTIVO MUESTRA	LITERAL SEGÚN TIPO ENSAYO				
9	Imprimir y firmar la "CM-FSE-01 Orden de trabajo"	Subdirector Técnico	CM-FSE-01 Orden de trabajo			
10	<p>Informar al cliente por escrito vía e-mail, los resultados del recibo e inspección de las muestras, adjuntando el Anexo 2, con el respectivo registro fotográfico de las muestras.</p> <p>Si hay alguna muestra vertida o quebrada, se notifica al cliente y se solicita muestra adicional, si se requiere, por medio del ítem correspondiente del Anexo 2.</p> <p>La disposición de los residuos de las muestras se realiza por el Laboratorio, en común acuerdo con el cliente y autorización de la Subdirección Técnica, teniendo en cuenta el procedimiento "CM-PSE-03 Control de las muestras de ensayo".</p>	Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad Auxiliar operativo Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad	Carta remisoría/ Solicitud del servicio Anexo 2. CM-PSE-01 CM-PSE-03 Control de las muestras de ensayo			

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
11	Rotular cada una de las muestras físicas.	Auxiliar Operativo Profesional de Laboratorio	Etiquetas de rótulos
12	Almacenar las muestras de ensayo, según los procedimientos establecidos.	Auxiliar Operativa Profesional de Laboratorio asignado	CM-PSE-03 Control de las muestras de ensayo
13	Entregar la orden de trabajo al Profesional del Laboratorio asignado, para su firma de aceptación y ejecución.	Subdirector Técnico	CM-FSE-01 Orden de trabajo"
14	Realizar la preparación de la muestra de acuerdo con el protocolo indicado en el procedimiento técnico y registrar los datos primarios asociados.	Profesional de Laboratorio asignado	CM-FSE-02 Control del proceso de servicio de ensayo
15	Correr las muestras en los equipos, según los métodos establecidos en la tabla 2.	Subdirector Técnico	Diario de uso de equipos
16	Adquirir los datos cromatográficos de cada una de las muestras procesadas.	Subdirector Técnico	Diario de uso de equipos
17	Analizar los resultados obtenidos de las corridas cromatográficas de las muestras y de los controles de calidad.	Subdirector Técnico	Cromatogramas
18	Elaborar el informe de resultados, en este caso, como es un alto número de muestras para analizar, se realizarán informes parciales.	Subdirector Técnico	Informe de resultados
19	Entregar el informe para su revisión con el fin de aprobarlo o detectar confirmaciones adicionales o complementos.	Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad	Informe de resultados
20	Enviar el informe de resultados (total o parcial) al cliente, por medios electrónico y físico, con la asignación de una clave electrónica para la seguridad de la información confidencial del cliente.	Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad	Informe de resultados

Nº	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO Y/O DOCUMENTO
21	Realizar la devolución de las muestras al cliente.	Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad	Muestras recibidas en custodia, para el análisis

b. Metodologías utilizadas para el Análisis Químico Instrumental

Caracterización química de los principios activos THC, CBN, cocaína, heroína, morfina, Nuevas Sustancias Psicoactivas (NPS) y drogas de síntesis, en muestras de drogas.

i. Plan de calidad para el análisis de muestras de droga

A continuación, se indica el plan de calidad correspondiente a la caracterización química –cualificación y cuantificación de los principios activos THC, CBN, cocaína, heroína, morfina, Nuevas Sustancias Psicoactivas (NPS) y drogas de síntesis, en muestras de drogas.

ii. Definiciones

En seguida se enuncian las definiciones más relevantes, para mayor claridad de las actividades.

- ✓ **Muestra de ensayo:** una pequeña parte de una cantidad mayor de material que se toma para un fin determinado; en el caso de materia prima o producto terminado, material tomado de un "lote"; en el laboratorio se utiliza para designar una porción tomada de una cantidad mayor (por lo general, después de haberla homogeneizado), que puede ser o no la misma porción utilizada en un análisis específico.
- ✓ **Integridad de la muestra:** asegurar que la composición química de la muestra de ensayo no se altere antes de que se analice la porción de ensayo.
- ✓ **Porción de ensayo:** parte de la muestra de ensayo utilizada por el Laboratorio para realizar el ensayo.
- ✓ **Trazabilidad de la muestra:** asegurar que la muestra de ensayo en cualquier momento pueda identificarse de las demás muestras que analiza el Laboratorio.

c. Análisis cuantitativo de THC y CBN

Se cuantificaron los cannabinoides más importantes de las muestras de cannabis remitidas al laboratorio, con el objetivo de llevar a cabo análisis quimiotípicos que permitan determinar si se trata de muestras clasificadas para uso lúdico, medicinal o industrial (tipo cáñamo).

i. Procedimiento de preparación de las muestras

La metodología preparativa y analítica para el análisis cuantitativo de THC y CBN en las muestras de marihuanas, se realizará con base en el método propuesto en la referencia citada⁹. El análisis cuantitativo se realizará por cromatografía de gases con detector de ionización en llama (GC-FID).

El análisis cuantitativo por GC-FID de los cannabinoides (THC y CBN) se realizará por la técnica de estandarización interna-múltiple; i.e., a través de la elaboración de curvas de calibración con la adición de un estándar interno (ISTD).

Las condiciones de operación del cromatógrafo serán aquellas determinadas en la etapa de validación de la técnica.

ii. Materiales

- Grinder-triturador pequeño de material vegetal (marca: Grassleaf).
- Balón aforado Clase A, 1 mL (Brand).
- Tubos de centrifuga, fondo cónico, poli(propileno), 15 mL (Falcon).
- Tubos de centrifuga, fondo cónico, poli(propileno), 1.5 mL (Falcon).
- Puntas plásticas para micro-pipetas (Brand).
- Tubos de ensayo con tapa rosca (FisherBrand).
- Pipeta Pasteur, en vidrio de soda, punta fina y estirada (Brand).
- Pipeteador de cremallera para pipetas, de caucho, con capacidad de aspiración de 0-10 mL (Lab-Scient).

⁹ Bruci, Z. First systematic evaluation of the potency of *Cannabis sativa* plants grown in Albania, *Forensic Science International*, Volume 222, 2012, 40-46.

iii. Reactivos

- Acetato de etilo, grado GC-MS
- n-Hexano, grado GC-MS
- Metanol, grado GC-MS
- n-Tetracosano, 99 % de pureza

iv. Equipos

- Balanza analítica, precisión 0.01 mg
- Centrifuga (MRC, modelo: 50242)
- Agitador vórtex multitubo (MRC, modelo: SI-600)
- Pipetas de émbolo monocanal de capacidades 0.5-10, 2-20, 20-200 y 100-1000 µL (Brand)
- Cromatógrafo de gases, con sistema de inyección split/splitless y controles electrónicos de presión, dotado con un detector de ionización en llama (FID).

v. Cuidados

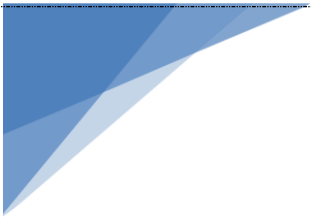
- Manejo adecuado de sustancias químicas.
- Fichas técnicas de seguridad para cada sustancia utilizada en el análisis.

vi. Pretratamiento del material vegetal

El material vegetal de marihuana se seca en un horno a temperatura entre 40 y 50 °C, en ausencia de luz, durante un periodo de 8 a 10 h. Posterior a la etapa de secado, se seleccionan las hojas e inflorescencias y se separan de tallos y semillas. Las hojas e inflorescencias se muelen empleando un molino pequeño (rascador) y se tamizan. Las muestras molidas se almacenan en la oscuridad y se procesan en un cuarto oscuro provisto con un LED de luz roja.

vii. Preparación de la muestra

El análisis de los principios activos THC y CBN en las muestras de material vegetal de marihuana se realiza usando las Metodologías 1 y 2, que se describen a continuación. La Metodología 1 se usa para la cuantificación del THC y CBN en concentraciones



menores de 50 g kg⁻¹ y la Metodología 2, para concentraciones superiores a 50 g kg⁻¹. Las metodologías por usar se describen a continuación:

1. Metodología 1

El material secado, molido y tamizado se pesa (ca. 10 mg) en un tubo Falcón (15 mL). Luego, se adiciona el estándar interno (ISTD, n-tetracosano; 20 µL, 500 µg mL⁻¹ en n-hexano). Enseguida, se extrae por ultrasonido (30 min) con una mezcla de n-hexano: acetato de etilo (60:40, 3x3 mL). Posteriormente, la muestra y el solvente se centrifugan (3000 rpm, 5 min) después de cada extracción. Luego, el sobrenadante de cada extracción se recoge en un mismo tubo Falcón (15 mL) y se concentra hasta sequedad con corriente de nitrógeno seco (40 °C). Seguidamente, el extracto seco se reconstituye, adicionando acetato de etilo (500 µL) y agitando en el Vórtex (2500 rpm, 5 min). Finalmente, el extracto obtenido se transfiere a un vial de 2 mL y se inyecta al GC-FID, para su análisis.

2. Metodología 2

El material secado, molido y tamizado se pesa (ca. 10 mg) en un tubo Falcón (15 mL). Luego, se adiciona el estándar interno (ISTD, n-tetracosano; 400 µL, 500 µg mL⁻¹ en n-hexano). Enseguida, se extrae por ultrasonido (30 min) con una mezcla de n-hexano: acetato de etilo (60:40, 3x3 mL). Posteriormente, la muestra y el solvente se centrifugan (3000 rpm, 5 min) después de cada extracción. Luego, el sobrenadante de cada extracción se recoge en un mismo tubo Falcón (15 mL) y se concentra hasta sequedad con corriente de nitrógeno seco (40°C). Seguidamente, el extracto seco se reconstituye, adicionando acetato de etilo (5 mL) y agitando en el Vórtex (2500 rpm, 5 min). Finalmente, el extracto obtenido se transfiere a un vial de 2 mL y se inyecta al GC-FID, para su análisis.

d. Análisis cualitativo y cuantitativo de cocaína

Con el objetivo de llevar a cabo los análisis que permitan caracterizar químicamente las cocaínas que se producen, comercializan y consumen en Colombia, se realizaron análisis químicos instrumentales de carácter cualitativo y cuantitativos.

i. Procedimiento de preparación de las muestras

La metodología propuesta para el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras se realizó con base en los métodos propuestos en el módulo 1810 y en cap. V11 de cada referencia citada.

El análisis cualitativo por GC-MS operado en el modo de barrido completo de radiofrecuencias (full scan) se realizará con la extracción a pH de la muestra (Metodología 1) y a pH básico de la muestra (Metodología 2).

El análisis cuantitativo de cocaína por GC-MS/SIM, se realizará por la técnica de estandarización interna; i.e., a través de la elaboración de curvas de calibración con la adición de un estándar interno (ISTD).

Las condiciones de operación del cromatógrafo serán aquellas determinadas en la etapa de validación de la técnica.

ii. Materiales

- Puntas plásticas para micro-pipetas (Brand).
- Pipeta Pasteur, en vidrio de soda, punta fina y estirada (Brand).
- Pipeteador de cremallera para pipetas, de caucho, con capacidad de aspiración de 0-10 mL (Lab-Scient).
- Vial ámbar, 1 y 4 mL (Supelco)
- Tubos de ensayo con tapa rosca (FisherBrand).

iii. Reactivos

- Metanol, grado LC-MS
- Hidróxido de sodio, NaOH
- Diclorometano, grado GC
- Sulfato de sodio, Na₂SO₄
- Ácido fórmico, grado LC-MS
- Acetonitrilo, grado LC-MS

¹⁰ " Análisis toxicológico de drogas de abuso en muestras de alijo". Del Peso A y col. En ampliación de postgrado en toxicología -09. M. Repetto (Ed.). CD-ROM. Ilustre Colegio Oficial de Químicos. Sevilla, 2009. © ISBN: 978-84-692-0358-3. Depósito Legal: SE-182-07.

¹¹ Manual para el uso de los laboratorios nacionales de análisis de estupefacientes. Métodos recomendados para la identificación y el análisis de cocaína en materiales incautados; Naciones Unidas, New York, 2012.

iv. Equipos

- Balanza analítica (Mettler Toledo, modelo: AG285, precisión 0.01 mg).
- Agitador vórtex multitubo (MRC, modelo: SI-600).
- Pipetas de émbolo monocanal de capacidades 0.5-10, 2-20, 20-200 y 100-1000 μL (Brand).
- Cromatógrafo de gases acoplado a un detector selectivo de masas, operado en el modo de barrido completo de radiofrecuencia (full scan).
- Cromatógrafo líquido de alta eficiencia conectado a un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo (HPLC–TOF-MS) o a un espectrómetro de masas Orbitrap (UHPLC-Orbitrap-MS), a través de una interfaz de electronebulización (ESI), operado en los modos positivo o negativo.

v. Cuidados

- Manejo adecuado de sustancias químicas
- Fichas técnicas de seguridad para cada sustancia utilizada en el análisis.

vi. Procedimiento de preparación de las muestras para el análisis por GC-MS

1. Procedimiento a pH de la muestra (Metodología 1)

La muestra (ca. 20 mg) se pesa en un tubo de ensayo, se le agrega estándar interno (ISTD, difenilamina; 100 μL , 10000 $\mu\text{g mL}^{-1}$) y metanol grado LC-MS (900 μL). La mezcla se agita (15 s), se transfiere a un vial de 2 mL y se inyecta al GC-MS, para su análisis.

2. Procedimiento a pH básico (Metodología 2)

La muestra (ca. 20 mg) se pesa en un tubo de ensayo, se le agrega una solución de NaOH (ac) (0.5 N, 1 mL). Luego, se realiza Vórtex (15 s), se extrae con diclorometano (3x1 mL) y se recoge en un vial ámbar de 4 mL que contenía Na_2SO_4 (0.5 g). Posteriormente, se toma una alícuota del extracto (900 μL), del estándar interno (ISTD, difenilamina; 10 μL , 100000 $\mu\text{g mL}^{-1}$, metanol) y se afora a un volumen fijo (1 mL) con solución de extracto. Finalmente, la solución así preparada se inyecta al GC-MS, para su análisis.

vii. Procedimiento de preparación de las muestras para el análisis por GC-MS/SIM

La muestra (ca. 20 mg) se pesa en un tubo de ensayo, se le agrega estándar interno (ISTD, difenilamina; 100 µL, 10000 µg mL⁻¹) y metanol grado LC-MS (900 µL). La mezcla se agita (15 s), se transfiere a un vial de 2 mL y se inyecta directamente al GC, para su análisis. Las muestras que no se disolvieron completamente, después de la adición del metanol, se sonicán (15 min), centrifugan (5 min, 5000 rpm) y los extractos así obtenidos se transfieren a un vial para su análisis.

e. Análisis cuantitativo de heroína y morfina

Se llevaron a cabo análisis químicos instrumentales con el objetivo de determinar las características de pureza de los opiáceos incautados en el marco de la investigación.

i. Procedimiento de preparación de las muestras

La metodología propuesta para el análisis cuantitativo de heroína y morfina en las muestras se realizará con base en los métodos propuestos en las referencias citadas 12,13.

El análisis cuantitativo de cocaína y heroína por cromatografía líquida de alta eficiencia se realizará por la técnica de estandarización interna; i.e., a través de la elaboración de curvas de calibración con la adición de un estándar interno (ISTD).

Las condiciones de operación del cromatógrafo serán aquellas determinadas en la etapa de validación de la técnica.

ii. Materiales

- Puntas plásticas para micro-pipetas (Brand).
- Pipeta Pasteur, en vidrio de soda, punta fina y estirada (Brand).

¹² Guo, Z., Zheng, H., Lu, Y., & Wei, Y. (2012). Isolation and purification of heroin from heroin street samples by preparative high performance liquid chromatography. *Forensic Science International*, 221(1-3), 120–124.

¹³ Cui, X., Lian, R., Chen, J., Ni, C., Liang, C., Chen, G., & Zhang, Y. (2019). Source identification of heroin by rapid detection of organic impurities using direct analysis in real time with high-resolution mass spectrometry and multivariate statistical analysis. *Microchemical Journal*, 147, 121–126.

- Pipeteador de cremallera para pipetas, de caucho, con capacidad de aspiración de 0-10 mL (Lab-Scient).
- Vial ámbar 2 mL (Supelco)
- Filtro de jeringa PTFE de 0.22 μm
- Tubos de centrifuga, fondo cónico, poli(propileno), 15 mL (Falcon).

iii. Reactivos

- Metanol, grado LC-MS
- Ácido fórmico, grado LC-MS
- Acetonitrilo, grado LC-MS

iv. Equipos

- Balanza analítica (Mettler Toledo, modelo: AG285, precisión 0.01 mg).
- Agitador vórtex multitubo (MRC, modelo: SI-600).
- Pipetas de émbolo monocanal de capacidades 0.5-10, 2-20, 20-200 y 100-1000 μL (Brand).
- Cromatógrafo líquido de alta eficiencia conectado a un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo (HPLC-TOF-MS) o a un espectrómetro de masas Orbitrap (UHPLC-Orbitrap-MS), a través de una interfaz de electronebulización (ESI), operado en los modos positivo o negativo.

v. Preparación de la muestra

Cuidados: -Manejo adecuado de sustancias químicas

Fichas técnicas de seguridad para cada sustancia utilizada en el análisis.

Se pesa (ca. 1 mg) de la muestra en un tubo Falcón (15 mL). Luego, se adiciona el estándar interno (ISTD, retrorsina; 100 μL , 10000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ en metanol). Enseguida, se extrae por ultrasonido (5 min) con 1 mL de una mezcla al 23% de metanol y agua. Posteriormente, el extracto se filtra a través de un filtro de jeringa PTFE de 0.22 μm , el filtrado se transfiere un vial de 2 mL y se inyecta al equipo.

f. Análisis cualitativo y cuantitativo de drogas de síntesis y Nuevas Sustancias Psicoactivas (NPS)

i. Procedimiento de preparación de las muestras

La metodología propuesta para el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras se realizará con base en los métodos propuestos en las referencias citadas 14,15,8.

El análisis cualitativo por GC-MS operado en el modo de barrido completo de radiofrecuencias (full scan) se realizará con la extracción a pH de la muestra (Metodología 1) y a pH básico de la muestra (Metodología 2).

El análisis cuantitativo en drogas de síntesis y NSP por cromatografía líquida de alta eficiencia, se realizará por la técnica de estandarización interna; i.e., a través de la elaboración de curvas de calibración con la adición de un estándar interno (ISTD).

Las condiciones de operación del cromatógrafo serán aquellas determinadas en la etapa de validación de la técnica.

ii. Materiales

- Puntas plásticas para micro-pipetas (Brand)
- Pipeta Pasteur, en vidrio de soda, punta fina y estirada (Brand).
- Pipeteador de cremallera para pipetas, de caucho, con capacidad de aspiración de 0-10 mL (Lab-Scient).
- Espátula metálica
- Vial ámbar, 2 mL (Supelco)
- Filtro de jeringa PTFE de 0.22 µm
- Tubos de centrifuga, fondo cónico, poli(propileno), 15 mL (Falcon).

¹⁴ " Análisis toxicológico de drogas de abuso en muestras de alijo". Del Peso A y col. En ampliación de postgrado en toxicología -09. M. Repetto (Ed.). CD-ROM. Ilustre Colegio Oficial de Químicos. Sevilla, 2009. © ISBN: 978-84-692-0358-3. Depósito Legal: SE-182-07.

¹⁵ Manual for use by national drug testing laboratories. Recommended methods for the identification and analysis of amphetamine, methamphetamine and their ring-substituted analogues in seized materials; United Nations, New York, 2006; ISBN: 92-1-148208-9.

⁸ Lee, J. H., Park, H. N., Kim, N. S., Park, S., Lee, Y.-M., & Kang, H. (2019). Development of a specific fragmentation pattern-based quadrupole-Orbitrap™ mass spectrometry method to screen drugs in illicit products. Science & Justice.

iii. Reactivos

- Diclorometano, grado cromatografía para GC-MS
- Hidróxido de sodio, grado reactivo
- Metanol, grado cromatografía o grado HPLC
- Agua Tipo I
- Nitrógeno seco (N₂)
- Ácido fórmico, grado LC-MS
- Acetonitrilo, grado LC-MS

iv. Equipos

- Balanza analítica (Mettler Toledo, modelo: AG285, precisión 0.01 mg).
- Agitador vórtex multitubo (MRC, modelo: SI-600).
- Pipetas de émbolo monocal de capacidades 0.5-10, 2-20, 20-200 y 100-1000 µL (Brand).
- Centrifuga (MRC, modelo: 50242)
- Cromatógrafo de gases acoplado a un detector selectivo de masas, operado en el modo de barrido completo de radiofrecuencia (full scan).
- Cromatógrafo líquido de alta eficiencia conectado a un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo (HPLC–TOF-MS) o a un espectrómetro de masas Orbitrap (UHPLC-Orbitrap-MS), a través de una interfaz de electronebulización (ESI), operado en los modos positivo o negativo.

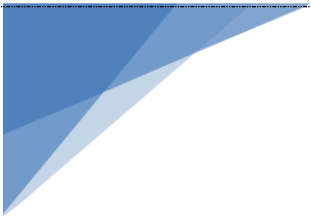
v. Cuidados

- Manejo adecuado de sustancias químicas
- Fichas técnicas de seguridad para cada sustancia utilizada en el análisis.

vi. Procedimiento de preparación de las muestras para el análisis por GC-MS

1. Procedimiento a pH de la muestra (Metodología 1)

Una alícuota de la muestra (1 – 60 mg), previamente homogeneizada se deposita en un tubo Falcón. Luego, se adiciona diclorometano (1 mL) y se realiza Vórtex (5 min, 2500 rpm). La solución se deja decantar (5 min) y el sobrenadante se transfiriere a un



tubo Falcon. Este proceso se realiza tres veces. Posteriormente, el extracto así obtenido se concentra a sequedad con una corriente de nitrógeno seco a 50 °C. Luego, el extracto seco se reconstituye en metanol (1 mL), se agita en vortex (5 min, 2500 rpm) y se centrifuga (5 min, 2500 rpm). Finalmente, la solución se deposita en un vial y una alícuota (2 µL) se inyecta para realizar la adquisición de datos cromatográficos.

2. Procedimiento a pH básico (Metodología 2)

Una alícuota de la muestra (1 – 60 mg), previamente homogeneizada se deposita en un tubo Falcón. Luego, se adiciona unan solución de NaOH (0.5 M, 1 mL) y se realiza Vórtex (5 min, 2500 rpm). En seguida, se adiciona diclorometano (1mL), se realiza Vórtex (5 min, 2500 rpm), se centrifuga (5 min, 2500 rpm) y se permite la separación de la fase orgánica. Se recolecta el sobrenadante en un tubo Falcón con la ayuda de una pipeta Pasteur. Este proceso se realiza tres veces. Posteriormente, el extracto así obtenido se concentra a sequedad con una corriente de nitrógeno seco a 50 °C. Luego, el extracto seco se reconstituye en metanol (1 mL), se agita en Vórtex (5 min, 2500 rpm) y se centrifuga (5 min, 2500 rpm). Finalmente, la solución se deposita en un vial y una alícuota (2 µL) se inyecta para realizar la adquisición de datos cromatográficos.

vii. Procedimiento de preparación de las muestras para el análisis por cromatografía líquida de alta eficiencia

Se pesa (ca. 20 mg) de la muestra en un tubo Falcón (15 mL). Luego, se adiciona el estándar interno (ISTD, difenilamina, 100 µL, 700 µg mL⁻¹). Enseguida, se extrae por ultrasonido (30 min) con 1 mL de metanol al 70%. Posteriormente, el extracto se filtra a través de un filtro de jeringa PTFE de 0.22 µm, el filtrado se transfiere un vial de 2 mL y se inyecta al equipo.

11. BIBLIOGRAFÍA

Tsumura, Y., Aoki, R et al. A survey of the potency of Japanese illicit cannabis in fiscal year 2010. Forensic Science International 221 (2012) 77–83

Recommended methods for the identification and analysis of cannabis and cannabis products. (2009) ST NAR40

Métodos recomendados para la identificación y el análisis de las catinonas sintéticas en los materiales incautados. MANUAL PARA USO DE LOS LABORATORIOS NACIONALES DE ANÁLISIS DE DROGAS. Naciones Unidas., New York, 2016

Consultas web:

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a689006-es.html>

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a682237-es.html#:~:text=La%20carbamazepina%20se%20utiliza%20sola,convulsiones%20en%20personas%20con%20epilepsia>

https://www.google.com/search?q=metronidazol&rlz=1C1CHBD_esCO923CO923&oq=metronidazol&ags=chrome..69i57j0i433l2j0i433l2j0l3.4051j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

<https://www.unodc.org/LSS/Announcement/Details/e30446be-4c1b-40f0-af39-c65f25589527>

Imágenes tomadas de <https://www.swgdrug.org/Monographs/>