

INGREDIENTES DEL TUSI Y ADULTERANTES EN MDMA: INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS CONFIRMATIVO GC/MS



Elaboración del informe

Mauro Díaz Moreno

Director técnico del servicio de análisis de sustancias

Elaboración de análisis de laboratorio

Eléazar Vargas Mena

Estudiante de doctorado en ciencias – química, Universidad de Caldas
Grupo de Investigación en Cromatografía de Técnicas Afines

RESUMEN EJECUTIVO

La Corporación ATS Acción Técnica Social, con su proyecto **Échele Cabeza Cuando se dé en la Cabeza** en convenio con el Grupo de Investigación en Cromatografía de Técnicas Afines de la Universidad de Caldas, muestra los resultados de análisis confirmatorios de 25 muestras de *tusi* y 56 de MDMA que fueron recolectadas en el servicio de análisis de sustancias (SAS). Estos análisis de laboratorio fueron realizados con cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa (GC/MS) y permitieron identificar sustancias que complementan los análisis colorimétricos hechos en intervenciones de campo, es decir, en eventos como fiestas, festivales, conciertos y otros espacios de ocio.

El propósito del presente estudio es mostrar la relación entre los resultados de análisis de sustancias por GC/MS e información recolectada dentro del SAS de las personas usuarias de sustancias psicoactivas (SPA). Todo esto dentro del enfoque de gestión de placer y reducción de riesgos y daños.

De manera general se presentan los principales hallazgos de este estudio:

Tusi

La base de la preparación del cóctel sigue siendo ketamina, cafeína y MDMA. Además, se detectó la presencia de oxicodona, benzodiazepinas, cocaína, catinonas y metanfetamina que incrementan los riesgos en el policonsumo. Esto puede producir señales de sobreestimulación como la hipertermia, o intensificación de la sedación y depresión del sistema nervioso central. También se observó que el fentanilo no fue detectado en las muestras estudiadas.

MDMA

El análisis GC/MS confirmó que el 96,4% de las muestras analizadas sí correspondió a los resultados negativos que se entregaron a las personas usuarias del SAS. Estimulantes como las catinonas y la metanfetamina junto con los psicodélicos DOB o 2C-B fueron identificados en las muestras. En algunos casos, la mezcla entre estas sustancias dentro de una muestra constituye un peligro ya que no hay análisis de este tipo que estén disponibles en las intervenciones en campo. Esto impide conocer la composición oportunamente.

En general

Ciertas condiciones en los eventos de ocio tales como espacios con buena ventilación, disponibilidad de zonas de descanso y mínimo vital de agua son oportunas ante la presencia de diferentes SPA en las drogas que se están comercializando. Además, un servicio de análisis que sea robusto con la tecnológica apropiada, puede responder eficientemente para la generación de alertas tempranas. Para esto es necesaria la inversión y la voluntad política del Estado. Las autoridades y los servicios de salud deben estar alertas para atender emergencias futuras relacionadas con el consumo de las sustancias encontradas en este estudio.

NOTA ACLARATORIA

Únicamente las muestras que fueron entregadas por las personas usuarias del SAS en ciertos eventos de intervención pudieron ser analizadas, por lo tanto, los resultados no pueden ser tomados como un estudio general de patrones de consumo de SPA ni del mercado ilegal en Colombia.

ABREVIATURAS USADAS

2C-B: 4-Bromo-2,5-dimetoxifenetilamina

DOB: 2,5-Dimetoxi-4-bromoanfetamina

GC/MS: cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas

MDA: 3,4-Metilenondioxitanfetamina

MDEA: 3,4-Metilenondioxi-N-etilanfetamina

MDMA: 3,4-Metilenondioximetanfetamina

RRD: Reducción de riesgos y daños

SAS: Servicio de análisis de sustancias

SNC: Sistema nervioso central

SPA: Sustancias psicoactivas

TLC: Cromatografía de capa fina

UNODC: Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

1. INTRODUCCIÓN

Échele Cabeza Cuando se dé en la Cabeza es un proyecto de la Organización No Gubernamental Corporación ATS Acción Técnica Social. El proyecto ofrece información sobre gestión de placer y reducción de riesgos y daños (RRD) a personas mayores de edad que han decidido usar sustancias psicoactivas (SPA) legales e ilegales. Dentro de los fundamentos de la RRD se acepta que el uso de SPA es un fenómeno que existe, que no se debe prohibir ni estigmatizar y que debe atenderse desde la salud pública, la participación y los derechos humanos.¹

Dentro de las estrategias de RRD se encuentra el servicio análisis de sustancias (SAS).² El SAS les permite a las personas usuarias obtener el resultado del análisis químico de la droga que han adquirido. Además, también se provee asesoría sobre el uso de la sustancia como tal. En Colombia, este servicio fue implementado por primera vez en el 2013 por **Échele Cabeza** y se ha convertido en un referente de Latinoamérica. Actualmente contamos un punto fijo de análisis en nuestro dispositivo de base comunitaria de Bogotá y un punto de servicio en Medellín y Cali que opera por lo menos una vez por semana. Hasta el 2022, este servicio se ha prestado en 730 eventos de música (raves, conciertos, festivales) y jornadas en los puntos de atención, se han analizado más de 24.100 muestras de más de 20.200 personas usuaria, y se ha impactado a más de 59.600 personas de forma directa con los resultados.

En los últimos años nuestro SAS ha registrado un aumento en el número de muestras analizadas, y a su vez, un incremento de adulteraciones en las muestras de MDMA tanto en comprimidos como en cristal. Simultáneamente, hemos registrado una consolidación del cóctel de sustancias denominado *tusi* en las personas usuarias del SAS entre los 18 a 29 años. En el 2021, un 72,6% de las muestras de *tusi* recolectadas fueron entregadas por personas menores de 30 años, y también se observó un aumento de un 6,8% de muestras negativas de MDMA con respecto al 2019.³

Los análisis de nuestro SAS se realizan principalmente con un conjunto de reactivos colorimétricos que nos ayudan a conocer si está, o no, la sustancia que la persona usuaria requiere identificar. Adicionalmente, hemos realizado cromatografía de capa delgada (*thin layer chromatography*, TLC) que permite detectar de forma cualitativa otros componentes en las muestras. Sin embargo, ambas técnicas son preliminares, es decir, que se necesita de otras técnicas para detectar de forma idónea las sustancias presentes en las muestras como la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS)

Dado el contexto descrito, presentamos este informe los resultados de los análisis por GC/MS de muestras de *tusi* y MDMA. Estas muestras fueron recolectadas en el SAS y enviadas a los análisis en forma de convenio. Este análisis fueron realizados dentro de una fase de investigación del proyecto **Desarrollo de una plataforma analítica para la identificación y caracterización de nuevas sustancias psicoactivas en matrices de interés forense** del estudiante de doctorado en ciencias química Eleazar Vargas Mena, miembro del Grupo de Investigación en Cromatografía de Técnicas Afines de la Universidad de Caldas. Así mismo, dentro de este informe también se incluye información enfocada en reducción de riesgos y daños de las sustancias encontradas en las muestras.

2. MUESTRAS ANALIZADAS

Se analizaron dos grupos de muestras. El primero lo conforman 25 muestras recolectadas como *tusi*, todas provenientes de Bogotá. El segundo lo conforman 56 muestras recolectadas como MDMA (48 comprimidos de éxtasis y 6 cristales); 51 de ellas recolectadas en Bogotá y 5 en Medellín. Todas las muestras fueron entregadas anónimamente durante la ejecución del SAS y fueron analizadas con los reactivos colorimétricos. Adicionalmente, las personas respondieron a un cuestionario que indaga sobre información de la muestra (precio, forma de adquisición), datos socio-demográficos y patrones de uso de la sustancia.

La totalidad de las muestras de MDMA del presente estudio se reportaron como negativas al entregar el resultado a la persona usuaria del SAS. Dentro de nuestro protocolo, una muestra se considera negativa cuando el análisis colorimétrico no detecta la sustancia esperada o detecta algún adulterante conocido según una tabla de color.⁴ No obstante, este tipo de análisis no fue diseñado para detectar varias sustancias en mezclas como el *tusi*; por esta razón, no podemos definir si las muestras de *tusi* son positivas o negativas. Adicional al resultado, se entregó información en la que se incluyó dosificación, efectos, riesgos de uso e interacciones entre SPA.

Posteriormente, las muestras fueron analizadas con la técnica GC/MS para identificar sustancias que no son posibles de detectar a través del análisis colorimétrico. Los resultados de este informe no presentan cuantificación dado que el método GC/MS utilizado fue cualitativo. Las sustancias identificadas por este método fueron verificadas con la base de datos del equipo utilizado.

3. HALLAZGOS

3.1 EL *TUSI*: LO QUE HAY DENTRO DEL POLVO DE COLORES

El *tusi* se consolida como una droga que ha ganado más popularidad entre las personas usuarias del SAS. En el 2021 el 7,9% de todas las muestras analizadas en el SAS correspondieron a *tusi*, mientras que en el 2022 aumentó al 10,9%. A pesar de su popularidad, el *tusi* no fue incluido dentro del último estudio nacional, ni el distrital de Bogotá.^{5,6} Estos fueron motivos para indagar la composición del cóctel.

En la tabla 1 se muestran los compuestos identificados por GC/MS en las 25 muestras de *tusi*. Además, se especifica el grupo químico al que pertenece cada sustancia y la clasificación como SPA según la herramienta de RRD la rueda de las drogas.⁷ El método de análisis también detectó sustancias que suelen estar presentes en fragancias y sabores, esto corresponde a aditivos que le proporciona la característica de disimular los sabores amargos de las SPA como las del grupo de anfetaminas. Esto es importante porque facilita la aspiración nasal que es la forma más común del uso de *tusi*.

Tabla 1. Sustancias identificadas por GC/MS

Sustancia	Grupo químico	Psicoactividad	Clasificación	Cantidad de muestras	Porcentaje de muestras
Cafeína	Xantina	Sí	Estimulante	24	96,0
Ketamina	Arilciclohexilamina	Sí	Disociativo	24	96,0
MDMA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	22	88,0
Paracetamol	para-aminofenol	No	Analgésico	18	72,0
Cocaína	Alcaloide tropánico	Sí	Estimulante	13	52,0
Metanfetamina	Anfetamina	Sí	Estimulante	9	36,0
MDEA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	6	24,0
Oxicodona	Derivado de morfina	Sí	Opioide	6	24,0
Fenacetina	para-aminofenol	No	Analgésico	5	20,0
Levamisol	Imidazotiazol	No	Antiparasitario	5	20,0
MDA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	5	20,0
N,N-Dimetilpentilona	Catinona	Sí	Estimulante	3	12,0
Alprazolam	Benzodiacepina	Sí	Depresor	1	4,0
Catina	Catinona	Sí	Estimulante	1	4,0
Clonazepam	Benzodiacepina	Sí	Depresor	1	4,0
DOB	Feniletilamina	Sí	Psicodélico	1	4,0
Mefedrona	Catinona	Sí	Estimulante	1	4,0
Pyrovalerona	Catinona	Sí	Estimulante	1	4,0

En cuanto al aspecto de las muestras analizadas, el color más común fue el rosado (12 muestras), seguido del morado (8), amarillo (4) y blanco (1). Es de resaltar que estos colores no son homogéneos y presentan diferentes tonalidades, lo que hace difícil encontrar alguna relación entre color e ingredientes (figura 1). Dada la alta variabilidad de los componentes del *tusi*, es altamente probable que se pueda encontrar múltiples recetas en diferentes polvos del mismo color.

Adicionalmente, tampoco se encontró una relación entre ingredientes y precio en el mercado. Según los datos recolectados en el SAS durante el 2022, el precio del gramo de *tusi* en Bogotá varía desde 10.000 hasta 300.000 pesos colombianos.

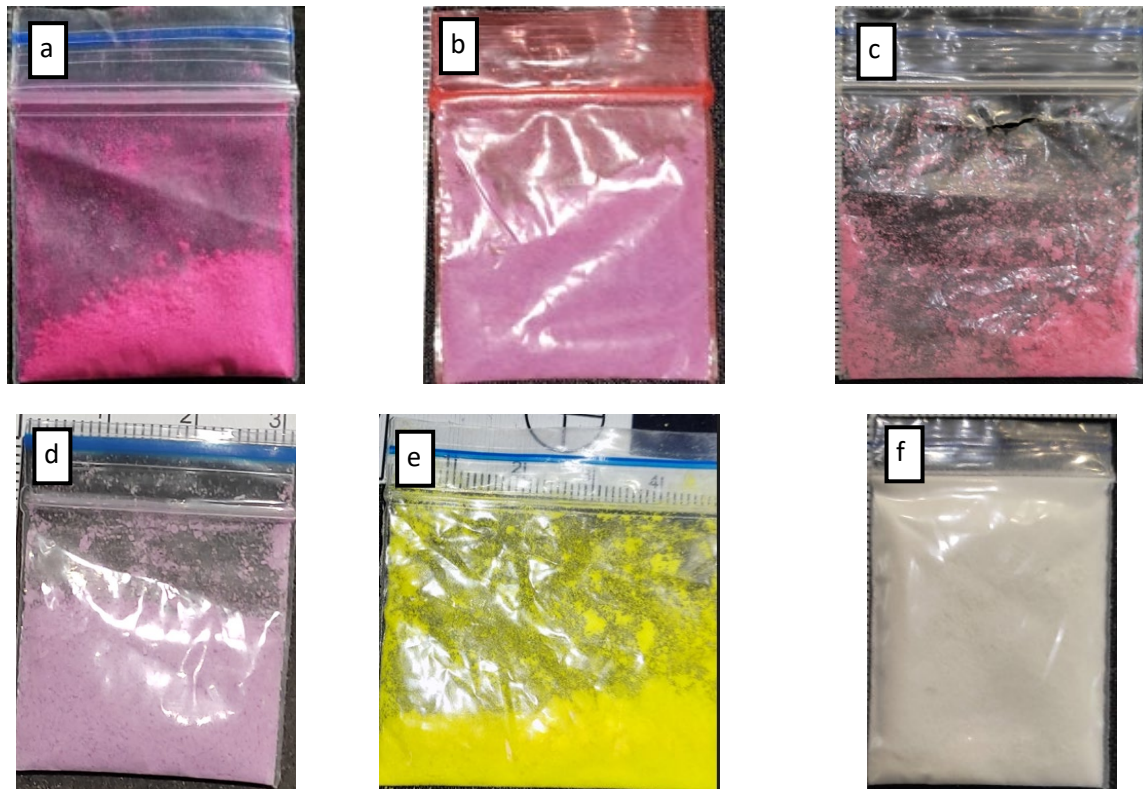


Figura 1. Muestras recolectadas en Bogotá el 20 de agosto (a), 23 de septiembre (b), 9 de septiembre (c), 20 de agosto (d), 2 de septiembre (e y f). El color de a, b y c se registró como rosado, el cual presenta diferente tonalidad; la muestra d correspondió a morado, la e a amarillo y la f a blanco.

La trinidad del tusi: cafeína, ketamina y MDMA

La cafeína y ketamina estuvieron presentes en 24 de las 25 muestras (96%), y la MDMA (3,4-metilenodioximetanfetamina) en 22 muestras (88%). Las tres sustancias se han encontrado en previas identificaciones en Colombia.^{8,9} Una vez más se da evidencia que los tres ingredientes hacen parte de la receta base del cóctel. Esto mismo hace que la interacción entre estimulación y sedación sea una de los efectos principales del *tusi*.

Junto al *tusi*, la ketamina también se ha reportado en otras mezclas de drogas como “HappyWater” o “K-PoweredMilk” que son comercializadas en el sudeste asiático. En respuesta al aumento del tráfico, fabricación clandestina y uso no clínico de ketamina, diferentes países la han catalogado como una sustancia controlada.¹⁰ La ketamina es un agente anestésico y sedante ampliamente utilizado en medicina humana y veterinaria. Esta sustancia disminuye la conectividad entre las áreas corticales del cerebro que

reciben información sensorial, lo que da como resultado sensaciones alteradas del tiempo, espacio, conciencia corporal y se puede dar lugar a alucinaciones vívidas.¹¹

En cuanto a la cafeína, es de resaltar que es una sustancia recurrente en la adulteración MDMA,^{12,13} por lo que su presencia en el *tusi* puede provenir de la materia prima de la preparación. Su interacción con MDMA puede aumentar la posibilidad de hipertermia y la taquicardia. Además, la cafeína podría facilitar la toxicidad aguda y a largo plazo asociada con empatógenos como MDMA y MDA.¹⁴ En cuanto a la mezcla de MDMA con ketamina, no hay estudios en humanos que evalúen su interacción.¹⁵ No obstante, estudios en ratones han encontrado una exacerbación de la neurotoxicidad inducida por MDMA.¹⁴

Analgésicos: paracetamol y fenacetina

El paracetamol, también conocido como acetaminofén, se encontró en 18 muestras (72%) y la fenacetina en 5 muestras (20%). Estas sustancias no tienen la categoría de sustancia psicoactiva. Ambas sustancias son analgésicos y antipiréticos (disminuyen la fiebre) y han sido encontradas como adulterantes de MDMA en otros servicios de análisis de sustancias,¹³ lo que podría explicar su aparición en estas muestras.

Estimulantes: cocaína, metanfetamina y catinonas

La cocaína se encontró en el 52% de las muestras. Esta sustancia podría potenciar la estimulación del cóctel, sin embargo, el método GC/MS utilizado no cuantificó esta sustancia en las muestras por lo que no se puede estimar su proporción con respecto los estimulantes más frecuentes en las muestras (cafeína y MDMA). El levamisol es una sustancia de corte común en la cocaína, y se encontró en 5 (20%) de las muestras analizadas.

En 9 muestras (36%) se identificó la presencia de metanfetamina. Esta SPA también ha sido encontrada como adulterante de comprimidos de éxtasis.¹³ Aunque no se encontraron catinonas en un importante número de muestras de este estudio, sí tienen un potencial de aparecer en otras muestras dado que constituyen un grupo importante de adulterantes de MDMA.^{12,16} En la sección de los hallazgos de las muestras de MDMA se profundizará estas consideraciones.

Opioides: Oxycodona presente, fentanilo ausente

Uno de los hallazgos más importantes del presente estudio es la presencia de oxycodona en 6 muestras (24%). Esto constituye un tipo diferente de SPA que no se había reportado previamente. No obstante, el fentanilo, que es otro opioide, no fue detectado dentro del análisis. Esta sustancia es la que ha causado más preocupación dentro de las autoridades y las personas usuarias de SPA ante la crisis de opioides de Norteamérica.

La oxycodona se encuentra comúnmente como medicamento de prescripción y es uno de los opioides farmacéuticos más disponibles en el mundo. Aunque en países como Italia, España, Alemania y Reino Unido, la oxycodona no tiene una tasa alta de uso no médico en comparación con otros opioides como la codeína o morfina,¹⁷ **es el tercer opioide (después de la heroína y el fentanilo) que ha contribuido a más muertes por sobredosis en los Estados Unidos. No obstante, estas muertes también involucraron combinación con otros opioides, benzodiazepinas y alcohol.**¹⁸

Este ingrediente del tipo opioide adiciona un efecto adicional al *tusi* que podría consistir en leve euforia, sedación, supresión de apetito, supresión del orgasmo, depresión respiratoria, aumento de la transpiración y náuseas. Pero, estos efectos podrían ser potenciados o reducidos por la presencia de otros ingredientes. La interacción con ketamina podría aumentar los efectos secundarios como mareos, somnolencia, confusión, dificultad para concentrarse, sedación excesiva y depresión respiratoria.¹⁹ Además, ambas sustancias conllevan un riesgo de vómitos y pérdida del conocimiento.²⁰ Dentro del contexto de uso del *tusi*

puede que el alcohol haga parte del policonsumo en las personas usuarias. Esto es relevante porque el alcohol puede potenciar la sedación provocada por la oxicodona y puede provocar pérdidas inesperadas del conocimiento en dosis elevadas.²⁰

En cuanto a las muestras que contienen oxicodona, la tabla 2 muestra las combinaciones de otras sustancias presentes en las muestras estudiadas.

Tabla 2. Combinaciones de oxicodona con otras SPA

Sustancias	Cantidad de muestras
Oxicodona + MDMA + catina + fenacetina*	1
Oxicodona + MDMA + mefedrona	1
Oxicodona + MDMA + N,N-dimetilpentilona + cocaína + paracetamol	1
Oxicodona + MDMA + metanfetamina + paracetamol	1
Oxicodona + MDMA + metanfetamina + cocaína + paracetamol	1
Oxicodona + MDA + cocaína + levamisol	1
Total	6

* Esta fue la única muestra de todo el estudio que no contenía ni ketamina ni cafeína

Benzodiacepinas: clonazepam y alprazolam

Otro tipo de SPA presentes en las muestras son las benzodiacepinas alprazolam y clonazepam. Aunque solo estuvieron en una muestra cada una, es importante tener en cuenta las posibles interacciones con oxicodona, la cual la depresión respiratoria puede darse de forma sinérgica.²¹ Su interacción con ketamina puede aumentar los efectos secundarios como mareos, somnolencia, confusión, dificultad para concentrarse, sedación excesiva y depresión respiratoria.²² Aun así, la interacción más peligrosa es con el alcohol, dado que puede ocasionar desmayos y “lagunas” mentales.²¹ Ambas sustancias son depresoras del sistema nervioso y se potencian sus efectos. Las benzodiacepinas son de especial cuidado porque una dosis alta se logra después de 2 mg.

Otros empatógenos: MDEA y MDA

Así mismo la MDEA (3,4-Methylenedioxy-N-ethylamphetamine) se encontró en 6 muestras (24%) y la MDA en 5 muestras (20%). Estos compuestos son análogos de la MDMA y tienen efectos empatógenos; también suele estar como adulterante de MDMA.

3.2 ADULTERACIONES EN MDMA

Las muestras que más se analizan en el SAS corresponden a las de MDMA en sus dos presentaciones (comprimidos de éxtasis y cristal). En el 2022, el 72,3% de todas las muestras analizadas correspondieron a MDMA, mientras que en el 2021 fue el 70,4%, lo que representa un ligero aumento porcentual. Adicionalmente se observó un aumento en las muestras negativas de los comprimidos, pasando de un 11,5% a 13,3%. Por otro lado, se observó una disminución de las muestras negativas en los cristales, pasando de un 17,1% a un 4,5%. Pero en balance, se mostró una reducción de 2,1% de muestras negativas en total de muestras de MDMA con respecto al 2021 (tabla 3).

Según los resultados obtenidos con GC/MS, 24 de las 56 muestras que se consideraron negativas sí contenían MDMA. Sin embargo, de esas 24, todas contenían una o más sustancias que son adulterantes tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 3. Comparación de datos 2021 – 2022 de muestras de MDMA

Año	Muestras analizadas		Positivas		Negativas	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Comprimidos de éxtasis	1500	6556	1328 (88,5%)	5585 (86,7%)	172 (11,5%)	871 (13,3%)
Cristales de MDMA	519	2543	430 (82,9 %)	2428 (95,5%)	89 (17,1%)	115 (4,5%)
Total MDMA	2019	9099	1758 (87,1%)	8113 (89,2%)	261 (12,9%)	986 (10,8%)

Solo las muestras que contenían MDMA + MDEA y MDMA + lidocaína no coinciden con un resultado negativo según el análisis colorimétrico. **Por lo que consideramos que un 96,4% de las muestras confirmaron un acierto en el resultado negativo del análisis colorimétrico del SAS.** Sin embargo, el método GC/MS no cuantificó la MDMA en las muestras y no es posible conocer si su concentración no fue suficiente para dar positivo con el análisis colorimétrico.

Tabla 4. Combinación de sustancias con MDMA

Sustancias	Cantidad de muestras
MDMA + 1 catinona	5
MDMA + 1 catinona + DOB	3
MDMA + 1 catinona + metanfetamina	5
MDMA + 2 catinonas	2
MDMA + 2 catinonas + metanfetamina	2
MDMA + 3 catinonas	1
MDMA + 3 catinonas + metanfetamina	1
MDMA + anfetamina + metanfetamina	1
MDMA + 2C-B	1
MDMA + DOB	1
MDMA + MDEA	1
MDMA + lidocaína	1
Total	24

Todas las sustancias identificadas en las muestras de MDMA se resumen en la tabla 5 donde se relaciona la cantidad de muestras en las que se hallaron los diferentes compuestos químicos, así como el grupo químico y la clasificación como SPA al que pertenece cada sustancia.

Un importante número de estimulantes fue encontrado en las muestras analizadas. Esto está relacionado porque el MDMA genera estimulación y euforia y los adulterantes imitan sus efectos. Sin embargo, cada estimulante encontrado tiene diferentes consideraciones en cuanto a dosificación y toxicidad. La cafeína se encontró en el 85,7% de las muestras, y se constituye como el adulterante más común. La interacción de la cafeína con MDMA fue descrita en la sección de los hallazgos de las muestras de *tusi*.

La ketamina fue detectada en el 55,4% de las muestras analizadas, sin embargo, la forma de administración de esta sustancia no suele ser oral; y dado que el método no cuantificó esta sustancia en las muestras, no podremos saber si está en cantidad de traza. En este caso, sería aún menos probable que sea importante en los efectos al consumirla.

Tabla 5. Sustancias identificadas en las muestras negativas de MDMA

Sustancia	Grupo químico	Psicoactividad	Clasificación	Cantidad de comprimidos	Cantidad de cristales	Cantidad total de muestras	Porcentaje de muestras
Cafeína	Xantina	Sí	Estimulante	45	3	48	85,7
N,N-Dimetilpentilona	Catinona	Sí	Estimulante	27	5	32	57,1
Ketamina	Arilciclohexilamina	Sí	Disociativo	25	6	31	55,4
MDMA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	24	0	24	42,9
DOB	Feniletilamina	Sí	Psicodélico	16	0	16	28,6
N-Etilpentilona	Catinona	Sí	Estimulante	13	1	14	25,0
Metanfetamina	Anfetamina	Sí	Estimulante	10	0	10	17,9
Pentilona	Catinona	Sí	Estimulante	3	3	6	10,7
Lidocaína	Amino amida	No	Anestésico local	4	0	4	7,1
MDA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	3	1	4	7,1
Catina	Catinona	Sí	Estimulante	3	0	3	5,4
2C-B	Feniletilamina	Sí	Psicodélico	2	0	2	3,6
Anfetamina	Anfetamina	Sí	Estimulante	2	0	2	3,6
MDEA	Anfetamina	Sí	Empatógeno	2	0	2	3,6
Fenacetina	para-aminofenol	No	Analgésico	1	0	1	1,8
Metilona	Catinona	Sí	Estimulante	1	0	1	1,8

Catinonas sintéticas

En total se identificaron 5 catinonas: N,N-Dimetilpentilona, N-Etilpentilona, pentilona, catina y metilona siendo N,N-Dimetilpentilona la más prevalente con un 57,1% de las muestras analizadas. En segundo lugar, se encuentra la N-Etilpentilona con 14 muestras halladas con este compuesto (25%). De las 14 muestras que contienen N-Etilpentilona, 2 muestras contienen también N,N-Dimetilpentilona. Una de ellas también contiene metanfetamina, MDMA y cafeína (figura 2).

Todas las 6 muestras que contienen pentilona también contienen N,N-Dimetilpentilona; una de estas contiene metilona, MDMA y cafeína (figura 3). Otra de estas muestras también contiene metanfetamina, MDMA y cafeína (figura 4). Sin embargo, en este caso la persona usuaria no reportó efectos negativos al consumirla. Todas las 3 muestras con catina también contienen N,N-Dimetilpentilona, y solo una de estas también contiene metanfetamina, MDMA y cafeína (figura 5).

Las catinonas sintéticas son las nuevas sustancias psicoactivas (NPS) con mayor prevalencia en el mundo.^{23,24} Hasta el 2021, 201 catinonas sintéticas han sido reportadas a la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC).²⁵ El gran número de estos compuestos son posibles de obtenerse gracias a su facilidad de modificación durante el diseño de su síntesis, es por esto que se conocen como “drogas de diseño”. Estas SPA son de alto riesgo público por su potencia y efectos peligrosos sobre el sistema nervioso central (SNC) o la función cardiovascular, entre otros. La capacidad de las catinonas para producir toxicidades en múltiples órganos y la muerte en humanos está bien documentada.²³

Dentro de su gran número de efectos se encuentran euforia, alucinación, delirio, ansiedad, dilatación de las pupilas, visión borrosa, movimiento involuntario de los ojos, taquicardia, paro cardiorrespiratorio, pérdida de apetito, náuseas, vómitos, falla renal, hepatotoxicidad, incremento del deseo sexual, dolor muscular, hipertermia, dolor de huesos, síndrome serotoninérgico.²⁶ Debido a la posibilidad de tener más de una catinona en una muestra y al desconocer su dosificación, como medida de reducción de riesgo y daño no recomendamos su uso.

Psicodélicos: 2C-B y DOB

2 muestras analizadas contenían 2C-B, una de estas tiene presencia de fenacetina, MDMA y cafeína, (figura 6), La persona usuaria de esta sustancia reportó insomnio al consumirla. En cuanto a la otra muestra con 2C-B también contiene DOB, N-Etilpentilona MDMA y cafeína (figura 7). En cuanto al DOB, 16 muestras analizadas contienen esta sustancia, y todas estas también contiene cafeína. 11 de estas contienen una catinona (tabla 6). La figura 8 corresponde a una muestra que la persona usuaria reportó “mal viaje”. La de la figura 9 la persona reportó alucinaciones.

Tabla 6. Combinación de sustancias con DOB

Combinación de sustancias con DOB	Cantidad de muestras
DOB + cafeína + N-Dimetilpentilona	4
DOB + cafeína + N-Dimetilpentilona + MDMA	1
DOB + cafeína + N-Dimetilpentilona + metanfetamina + MDMA	1
DOB + cafeína + N-Etilpentilona	3
DOB + cafeína + N-Etilpentilona + MDMA	1
DOB + cafeína + N-Etilpentilona + MDMA + 2C-B	1
DOB + cafeína + MDMA	1
DOB + cafeína + MDA	1
DOB + cafeína	3
Total	16

Tanto el 2C-B (4-Bromo-2,5-dimetoxifenetilamina) como el DOB (2,5-Dimetoxi-4-bromoanfetamina) son psicodélicos que con cantidades pequeñas (1 mg y 30 mg respectivamente) se logran efectos de gran duración que pueden responder a síndromes serotoninérgicos. No obstante, el uso de estas sustancias, sus efectos y las interacciones con otras SPA no han sido ampliamente estudiadas.

Metanfetamina

10 muestras analizadas contienen metanfetamina, que a su vez todas también contienen cafeína y al menos una catinona. El resumen de las combinaciones con otras SPA se muestra en la tabla 7. Las muestras con más combinaciones corresponden a las de la figura 2, 4, 5 y 10.

Tabla 7. Combinación de sustancias con metanfetamina

Combinación de sustancias con DOB	Cantidad de muestras
Metanfetamina + MDMA + cafeína + una catinona	4
Metanfetamina + MDMA + cafeína + dos catinonas	3
Metanfetamina + MDMA + cafeína + una catinona + DOB	1
Metanfetamina + cafeína + una catinona + anfetamina	1
Metanfetamina + MDMA + cafeína + una catinona + anfetamina	1
Total	10

La metanfetamina en su forma de clorhidrato tiene un aspecto cristalino de color blanco. También es conocida comúnmente como meta, *Meth*, *ice* o cristal *ice*. A diferencia de muchas SPA, tiene amplias formas de administración: puede ser ingerida, esnifada, fumada o inyectada. Su mecanismo de acción se basa en aumentar las concentraciones de los neurotransmisores naturales dopamina, serotonina y norepinefrina al aumentar su liberación de las vesículas de almacenamiento e interfiriendo con la acción de transporte en el cerebro. Esto da como resultado la estimulación de los centros de motivación, movimiento, placer y recompensa.²⁷

Dado a que la metanfetamina tiene una dosificación más baja que la MDMA, algunas personas han reportado exceso de estimulación e insomnio durante varios días cuando han ingerido alguna sustancia

que posteriormente se identificó como metanfetamina en el SAS. Esto debido a una posible administración de dosis muy elevadas por desconocimiento de la composición de la muestra ingerida.



Figura 2. Vendetta rosada. Medellín, 20 de agosto. Contiene: N-Etilpentilona, N,N-Dimetilpentilona, metanfetamina, MDMA y cafeína.



Figura 3. Playboy rosada. Bogotá, 30 de septiembre. Contiene: pentilona, N,N-Dimetilpentilona, metilona, MDMA y cafeína.



Figura 4. DHL amarilla. Bogotá, 23 de septiembre. Contiene: pentilona, N,N-Dimetilpentilona, metanfetamina, MDMA y cafeína.



Figura 5. KA blanca. Bogotá, 6 de agosto. Contiene: N-Etilpentilona, N,N-Dimetilpentilona, metanfetamina, MDMA y cafeína.

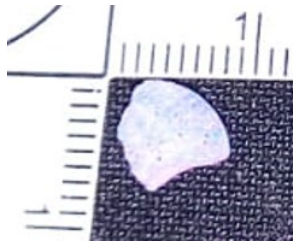


Figura 6. Desconocida morada. Medellín, 20 de agosto. Contiene: 2C-B, fenacetina, MDMA y cafeína.



Figura 7. Lobo morado. Bogotá, 19 de agosto. Contiene: 2C-B, DOB, N-Etilpentilona, MDMA y cafeína.



Figura 8. Stormtrooper morada. Bogotá, 5 de agosto. Contiene: DOB, cafeína, N-Etilpentilona y MDMA.



Figura 9. Stormtrooper rosada. Contiene: N-Etilpentilona, DOB y cafeína.



Figura 9. Carl Cox morada. Bogotá, 23 de septiembre. Contiene: DOB, cafeína, N-Dimetilpentilona, metanfetamina y MDMA

Otras muestras de interés se muestran a continuación.



My Brand Skull Naranja. Bogotá, 2 de septiembre.
Contiene: N,N-Dimetilpentilona y cafeína



Bolsita \$ verde. Bogotá, 24 de septiembre.
Contiene: N-Etilpentilona, MDMA y cafeína.



Versace morada. Bogotá, 6 de agosto. Contiene: N-Etilpentilona



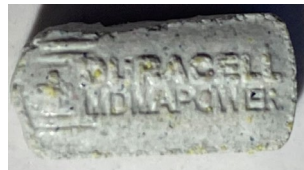
Punisher rosada. Bogotá, 2 de septiembre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona y cafeína



Supreme. Bogotá, 24 de septiembre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona y cafeína



Punisher morada. Bogotá, 24 de septiembre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona, DOB y cafeína



Duracell gris. Bogotá, 2 de septiembre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona, Metanfetamina, anfetamina MDMA y cafeína.



Mandalorian blanca. Bogotá, 2 de septiembre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona, catina y cafeína



Lego morada. Bogotá, 30 de septiembre.
Contiene: MDMA y DOB



KA roja. Bogotá, 14 de octubre. Contiene: N,N-Dimetilpentilona, MDMA y MDEA

Conclusiones

1. Las sustancias identificadas en las muestras de *tusi* muestran que la base de este cóctel se mantiene en ketamina, cafeína y MDMA. Aun así, dentro de los hallazgos obtenidos consideramos como riesgo potencial la detección de oxicodona. Esta sustancia fue clave en el inicio de la crisis de opioides en los EE. UU ya que fue ampliamente distribuida como producto farmacéutico desde los años 90. Aunque actualmente el fentanilo (un opioide de alta potencia) está relacionado con cientos de miles de fallecimientos por sobredosis en Norteamérica, este no fue encontrado en las muestras estudiadas.
2. La oxicodona y las benzodiacepinas pueden potenciar los efectos de sedación de la ketamina presente en el *tusi*. Además, junto con el uso de alcohol (que es común en los espacios de fiesta) se puede producir efectos relacionados a una intensa depresión del sistema nervioso. Por esto, hacemos un llamado a las autoridades y los sistemas de salud para atender posibles emergencias relacionadas con el uso de opioides.
3. Después de la cafeína, las catinonas están ampliamente distribuidas dentro de las muestras estudiadas. Estas drogas de diseño están incluidas como NSP y como estimulantes del sistema nervioso central. Además, en algunas muestras se identificó otro fuerte estimulante como la metanfetamina. En estos casos la metanfetamina estuvo presente junto con otras sustancias. La hipertermia y sobreestimulación son efectos posibles con el uso de MDMA adulterado.
4. La suma de los factores de los hábitos de consumo y adulteraciones dan alerta sobre la necesidad de ciertas condiciones en los espacios de fiesta, tales como buena ventilación, disponibilidad de zonas de descanso y mínimo vital de agua para generar bienestar a quienes asisten a los eventos. Además, de la necesidad de mejores protocolos de atención coordinados con los servicios de salud y atención de emergencias.
5. La combinación de los análisis colorimétricos con análisis confirmatorios permite dar una idea más acertada sobre la composición de las sustancias que se comercializan. Un amplio acceso a este tipo de servicios hace que la información disponible sea más amplia para que las personas que usan SPA tomen decisiones más acertadas para gestionar el placer y reducir riesgos y daños. A su vez, también les permite a los servicios de salud conocer qué tipo de adulteraciones pueden darse dentro de los hábitos de consumo de las personas que asisten a eventos de música electrónica. Esto es importante dado el contexto de los recientes fallecimientos en la escena.^{28,29}
6. Un trabajo conjunto entre la sociedad civil, la academia y la institucionalidad pública es relevante para poder obtener datos de fenómenos tan complejos como el uso de SPA. Dado que dentro del prohibicionismo las personas usuarias no se sienten respaldadas por las instituciones, y la academia se mantiene en lentos procesos burocráticos, es la sociedad civil que sirve como dinamizadora para facilitar información como la del presente informe. Sin embargo, es urgente que el Estado incremente la inversión en tecnología que facilite un sistema de alertas tempranas eficiente para las personas usuarias de SPA.

REFERENCIAS

- (1) Hawk, M.; Coulter, R. W. S.; Egan, J. E.; Fisk, S.; Reuel Friedman, M.; Tula, M.; Kinsky, S. Harm Reduction Principles for Healthcare Settings. *Harm Reduct J* **2017**, *14* (1), 70.
- (2) Ventura, M.; Noijen, J.; Bücheli, A.; Isvy, A.; van Huyck, C.; Martins, D.; Nagy, C.; Schipper, V.; Ugarte, M.; Valente, H. Drug Checking Service Good Practice Standards https://www.drugsandalcohol.ie/28907/1/NEWIP_Drug_checking_standards.pdf (accessed Feb 18, 2023).
- (3) Díaz Moreno, M.; Alarcón Ayala, N.; Estrada, Y.; Morris, V.; Quintero, J. Échele Cabeza as a Harm Reduction Project and Activist Movement in Colombia. **2022**.
- (4) Dance Safe Inc. Testing Kit Instruction <https://dancesafe.org/testing-kit-instructions/> (accessed Feb 18, 2023).
- (5) Ministerio de Justicia y del Derecho - Observatorio de Drogas de Colombia. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia 2019 <https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/ODC/Documents/Publicaciones/Consumo/Estudios/estudio Nacional de consumo 2019v2.pdf?csf=1&e=iV5lh3> (accessed Jul 11, 2022).
- (6) UNODC. Bogotá cuenta con datos actualizados sobre consumo de sustancias psicoactivas <https://www.unodc.org/colombia/es/bogota-cuenta-con-datos-actualizados-sobre-consumo-de-sustancias-psicoactivas.html> (accessed Feb 21, 2023).
- (7) Adley, M.; Jones, G.; Measham, F. Jump-Starting the Conversation about Harm Reduction: Making Sense of Drug Effects. *Drugs: Education, Prevention and Policy* **2022**, *0* (0), 1–14.
- (8) Ministerio de Justicia y del Derecho - Observatorio de Drogas de Colombia. Alerta Informativa Presencia de ketamina en muestras comercializadas como 2C-B https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/ODC/Publicaciones/Publicaciones/Alerta Ketamina como 2C_B Consolidada.pdf (accessed Feb 18, 2023).
- (9) Échele Cabeza. Tusibi, descubriendo los secretos del chef <https://www.echelecabeza.com/componentes-del-tusibi-en-2021/> (accessed Feb 18, 2023).
- (10) United Nations Office on Drugs and Crime. “Tuci”, “Happy Water”, “k-Powdered Milk”-Is the Illicit Market for Ketamine Expanding? *Glogal SMART Update* **2022**, *27* (December).
- (11) Preedy, V. R. *Neuropathology of Drug Addictions and Substance Misuse. Volume 2*; Elsevier Inc., 2016.
- (12) Pascoe, M. J.; Radley, S.; Simmons, H. T. D.; Measham, F. The Cathinone Hydra: Increased Cathinone and Caffeine Adulteration in the English MDMA Market after Brexit and COVID-19 Lockdowns. *Drug Sci Policy Law* **2022**, *8*, 20503245221099210.
- (13) Vidal Giné, C.; Ventura Vilamala, M.; Fornís Espinosa, I.; Gil Lladanosa, C.; Calzada Álvarez, N.; Fitó Fruitós, A.; Rodríguez Rodríguez, J.; Domingo Salvany, A.; de La Torre Fornell, R. Crystals and Tablets in the Spanish Ecstasy Market 2000-2014: Are They the Same or Different in Terms of Purity and Adulteration? *Forensic Sci Int* **2016**, *263*, 164–168.
- (14) Mohamed, W. M. Y.; Hamida, S. ben; Cassel, J. C.; de Vasconcelos, A. P.; Jones, B. C. MDMA: Interactions with Other Psychoactive Drugs. *Pharmacol Biochem Behav* **2011**, *99* (4), 759–774.

- (15) Papaseit, E.; Pérez-Mañá, C.; Torrens, M.; Farré, A.; Poyatos, L.; Hladun, O.; Sanvisens, A.; Muga, R.; Farré, M. MDMA Interactions with Pharmaceuticals and Drugs of Abuse. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* **2020**, *16* (5), 357–369.
- (16) German, C. L.; Fleckenstein, A. E.; Hanson, G. R. Bath Salts and Synthetic Cathinones : An Emerging Designer Drug Phenomenon. *Life Sci* **2014**, *97* (1), 2–8.
- (17) UNODC. *World Drug Report 2022. Booklet 3: Drug Market Trends of Cannabis and Opioids*; 2022.
- (18) Kibaly, C.; Alderete, J. A.; Liu, S. H.; Nasef, H. S.; Law, P. Y.; Evans, C. J.; Cahill, C. M. Oxycodone in the Opioid Epidemic: High ‘Liking’, ‘Wanting’, and Abuse Liability. *Cell Mol Neurobiol* **2021**, *41* (5), 899–926.
- (19) Drugs.com. Oxycodone <https://www.drugs.com/oxycodone.html> (accessed Feb 18, 2023).
- (20) Tripsit. Oxycodone <https://drugs.tripsit.me/oxycodone> (accessed Feb 18, 2023).
- (21) Tripsit. Alprazolam <https://drugs.tripsit.me/alprazolam> (accessed Feb 18, 2023).
- (22) Drugs.com. Drug Interaction Report https://www.drugs.com/interactions-check.php?drug_list=703-0,1411-0 (accessed Feb 18, 2023).
- (23) Lopez-Rodriguez, A. B.; Viveros, M. P. Bath Salts and Polyconsumption: In Search of Drug-Drug Interactions. *Psychopharmacology (Berl)* **2019**.
- (24) Pieprzyca, E.; Skowronek, R.; Nižnanský, L.; Czekaj, P. Synthetic Cathinones – From Natural Plant Stimulant to New Drug of Abuse. *Eur J Pharmacol* **2020**, *875*.
- (25) UNODC. *World Drug Report 2022. Booklet 4: Drug Market Trends*; 2022.
- (26) Katz, D. P.; Bhattacharya, D.; Bhattacharya, S.; Deruiter, J.; Clark, C. R.; Suppiramaniam, V.; Dhanasekaran, M. Synthetic Cathinones: “A Khat and Mouse Game.” *Toxicol Lett* **2014**, *229* (2), 349–356.
- (27) Abbruscato, T. J.; Trippier, P. C. DARK Classics in Chemical Neuroscience: Methamphetamine. *ACS Chem Neurosci* **2018**, *9* (10), 2373–2378.
- (28) el Tiempo. Jóven murió trágicamente en un bar en el centro de Bogotá <https://www.eltiempo.com/bogota/joven-murio-tragicamente-en-un-bar-en-el-centro-de-bogota-743159> (accessed Feb 18, 2022).
- (29) el Tiempo. Fiesta “techno” en Chapinero: errores de una fiesta que terminó en tragedia <https://www.eltiempo.com/bogota/fiesta-techno-en-chapinero-errores-de-una-fieta-que-termino-en-tragedia-742184> (accessed Feb 18, 2023).