



Original

Composición química de muestras de heroína incautadas en Ecuador

Chemical Composition of Heroin Samples Seized in Ecuador

José Alejandro Valdevila Figueira^{1,2}  

Rocío Valdevila Santiesteban³ 

Indira Dayana Carvajal Parra¹ 

Andrés Alexis Ramírez-Coronel⁴ 

Luis Benenaula Vargas³ 

Bryan Jauregui Ruiz⁵ 

¹Instituto de Neurociencias de Guayaquil, Guayas, Ecuador

²Universidad Ecotec, Guayas, Ecuador

³Practica privada, Guayas, Ecuador

⁴Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador

⁵Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayas, Ecuador

Recibido: 19/09/2023

Aceptado: 6/10/2023



Resumen

Introducción: la heroína gana adeptos cada año en las poblaciones de riesgo en los consumidores ecuatorianos.

Objetivos: identificar las sustancias de corte de la heroína (Droga H/DH) ilegal ecuatoriana.

Métodos: se realizaron pruebas colorimétricas, prueba infrarroja, espectrometría de masas de gases y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) para la cuantificación de la heroína a las muestras estudiadas. Se realizó un análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%) para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas se utilizó medidas resumen de tendencia central y dispersión. Se aplicó la prueba de normalidad de *Shapiro Wilk* (W) con el umbral de .05. Se realizó un análisis bivariado de correlaciones mediante el coeficiente de Pearson y para las diferencias de medias se aplicó la prueba *Anova* (F).

Resultados: se analizaron 233 muestras, incautadas en la provincia Guayas. En todas las muestras se encontraron residuos alcaloidales como monoacetilmorfina, y en 167 muestras diacetilmorfina. Otras sustancias como acetil codeína, papaverina, cafeína, diltiazem, fenacetina, aminopirina, cocaína, levamisol y acetaminofén fueron encontradas en algunas muestras y en concentraciones variables. Las concentraciones de heroína pura variaron de 3.34% a 93.81%. Varias muestras mostraron la presencia de otras sustancias con indicadores cuantificables que no fueron identificados.

Conclusiones: las muestras analizadas están altamente contaminadas y su concentración de heroína varía por años y zona de incautación. Algunas sustancias de corte no se han identificado lo que presupone un riesgo para los consumidores.

Palabras clave: heroína, sustancias de corte, drogas ilícitas, concentraciones variables

Abstract

Introduction: Heroin gains followers every year in at-risk populations among Ecuadorian consumers.

Objectives: Identify the cutting substances of illegal Ecuadorian heroin (H/DH Drug).

Methods: Colorimetric tests, infrared tests, gas mass spectrometry and high-performance liquid chromatography (HPLC) were carried out in the samples studied for the quantification of heroin. A descriptive analysis was carried out using absolute (n) and relative frequencies (%) for the qualitative variables, and for the quantitative variables summary measures of central tendency and dispersion were used. The *Shapiro Wilk* (W) normality test with the threshold of .05 was applied. A bivariate analysis of correlations using the Pearson coefficient was carried out, and the *Anova* (F) test for differences in means was applied.

Results: 233 samples seized in the province of Guayas were analyzed. Alkaloidal residues like monoacetylmorphine were found in all samples, and diacetylmorphine in 167 samples. Other substances, such as acetyl codeine, papaverine, caffeine, diltiazem, phenacetin, aminopyrine, cocaine, levamisole and acetaminophen were found in some samples, and in variable concentrations. Pure heroin concentrations ranged from 3.34% to 93.81%. Several samples showed the presence of other substances with quantifiable indicators that were not identified.

Conclusions: The samples analyzed were highly contaminated, and their heroin concentration varies by year and seizure area. Some cutting substances have not been identified, which poses a risk to consumers.

Keywords: heroin, cutting substances, illegal drugs, varying concentrations

Introducción

La problemática del consumo de drogas ha evolucionado con rapidez asociado a una multitud de factores que conllevan a serias consecuencias médicas. Los resultados producen un impacto negativo en términos de sufrimiento e incapacidad personal además de aumentos en la morbilidad, la mortalidad y los costes que afectan tanto a la sociedad como al sistema sanitario.^(1,2)

La heroína, es una droga opioide derivada de la morfina, que ha sido objeto de múltiples investigaciones debido a sus graves consecuencias en la salud. Un aspecto relevante de la comercialización ilícita de esta droga es la adulteración o "corte", que consiste en añadir diversas sustancias con el objetivo de aumentar su volumen, potenciar sus efectos o facilitar su administración y aumentar las ganancias.⁽³⁾ Este proceso de adulteración puede incrementar el riesgo de toxicidad y potenciar los efectos adversos en el consumidor, modificando los efectos del consumo de heroína pura que han sido descritos y son ampliamente conocidos entre médicos y psiquiatras.⁽⁴⁾

La heroína al igual que otras drogas puede ser cortada durante el proceso de producción o después con múltiple variedad de sustancias con el ánimo de propósito de atraer clientes, lo que permite una disminución en el precio de adquisición para los consumidores. Los niveles de corte varían a través de los años, llegando en promedio al 50% de pureza y agregando un 50% que inicialmente estaba constituido por un par de productos y que hoy no es posible determinar.⁽³⁾ En ocasiones el nivel de droga informada de venta puede contener el 0% de la sustancia activa que se supone que se ha vendido.

Adulterar el contenido y las acciones farmacológicas de los medicamentos y otras sustancias de consumo humano es una práctica conocida en el ejercicio médico y farmacológico. La adición intencional de ingredientes activos para adulterar el fármaco principal puede potenciar o enmascarar los efectos farmacológicos. El cambio de los adulterantes muestra un patrón no simétrico pero asociado a diferentes drogas de preferencia como el levamisol para la cocaína o el paracetamol/acetaminofén para la heroína, la que muestra adulteraciones con cannabinoides sintéticos que no han sido demostradas.⁽⁵⁾

Las formulaciones utilizadas como mezclas de la heroína suelen presentarse bajo diferentes categorías,⁽⁶⁾ usualmente como compuestos naturales (hoja de coca), diluyentes (sustancias farmacológicamente inactivas y fácilmente disponibles) y adulterantes (sustancias farmacológicamente activas),⁽⁷⁾ y puede exhibir efectos sinérgicos, neutrales, tóxicos o antagónicos de los producidos por el consumo exclusivo de heroína,^(9,10) sin ser posible de acuerdo a tanta variedad de mezclas poder definir la totalidad de manifestaciones clínicas con que pueden presentarse.⁽¹¹⁾

El análisis de muestras obtenidas en zonas de consumo tienen contenidos de adulterantes como el azúcar común, el fentanilo, la cafeína, la acetylcodeína, la morfina y la codeína,⁽¹²⁾ además de la noscapina y la papaverina, presentes en menores cantidades.⁽⁵⁾ Más del 90% de las muestras de heroína decomisadas en Europa contienen paracetamol y cafeína como adulterantes principales, además de griseofulvina.⁽¹³⁾ Severas alteraciones, como el deterioro mental y físico, están asociadas a las mezclas utilizadas en el mercado ilícito de heroína,⁽⁴⁾ como el deterioro mental y físico, problemas toxicológicos,⁽³⁾ la pérdida de habilidades de comunicación, y alteración de las habilidades sociales.^(1,6,14)

El análisis de estos adulterantes y el análisis de los componentes de la heroína callejera pueden ayudar a los médicos a predecir las consecuencias para la salud relacionadas con su uso.⁽⁶⁾ Una búsqueda bibliográfica hasta enero de 2017 encontró sustancias farmacológicamente activas como paracetamol, cafeína, dextrometorfano, clenbuterol para heroína como sustancias de corte de la heroína a lo largo de los años, además de algunas impurezas y alcaloides menores porque la heroína se extrae de productos naturales, sin olvidar la utilización de nuevas sustancias psicoactivas como agentes cortantes.⁽¹³⁾

En septiembre de 1990, fue creado el Consejo Nacional de Control de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas (CONSEP) junto a la Ley 108 de drogas, después de varias modificaciones y basados en la consigna de ser la instancia que articularía el combate a los narcóticos desde una visión integral y como premisa para la prevención y rehabilitación de personas con adicciones a narcóticos en el Ecuador. En reemplazo del CONSEP, se creó la Secretaría Técnica de Drogas, que estaría a cargo de la Presidencia de la República desde 2014.⁽¹⁴⁾ Estas estructuras estarían a cargo de dar seguimiento a la distribución de una droga ilícita con contenido base de heroína llamada DH, que se había convertido en un problema de salud y social desde el 2010, alcanzando sus más altos indicadores entre 2014 y 2016 en la principal ciudad costera del país, Guayaquil.⁽¹⁵⁾ Hasta la fecha, los pacientes de diferentes hospitales y centros de rehabilitación de conductas adictivas muestran diferentes niveles de deterioro físico, así como múltiples problemas cognitivos/mentales relacionados con el consumo de esta sustancia.⁽¹⁶⁾

El análisis de muestras de DH por cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC, por sus siglas en inglés) y espectrofotometría han podido determinar la composición y ciertas sustancias de corte presentes en estas drogas con la metodología recomendada por expertos en el tema.^(12,13) Comentarios obtenidos de los consumidores de la DH en Ecuador dan cuenta de una variabilidad muy amplia de efectos que no siguen un patrón específico y que no permiten en ocasiones asumir que los mismos son el resultado del uso de opioides solamente. Esta investigación tiene como antecedente la aparición de síntomas en sujetos con intoxicación aguda y/o síndrome de abstinencia que acudieron a emergencias del Instituto de Neurociencias de Guayaquil con manifestaciones clínicas que no podían ser explicadas en su totalidad con la referencia previa de haber consumido heroína, lo que presupone una contaminación de la droga con sustancias desconocidas hasta ese momento. El objetivo del presente estudio es identificar las sustancias de corte de la heroína (Droga H/DH) ilegal ecuatoriana.

Método

Tipo de investigación y diseño

Se realizó una investigación transversal de análisis químico cuanti-cualitativo.

Participantes

Fueron incluidas muestras de la totalidad de la heroína (DH) ocupada por la policía ecuatoriana en la ciudad de Guayaquil y en varios cantones de la provincia del Guayas entre 2013 al 2016.

Instrumentos

La presente investigación analizó la composición química del producto denominado droga hache utilizando diferentes técnicas de laboratorio como pruebas colorimétricas, prueba infrarroja, espectrometría de masas de gases y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) como un estado del arte en la cuantificación de la heroína dentro de las muestras [14]. Para ello, se analizaron las incautaciones realizadas por la Secretaría Técnica de Drogas de Ecuador (SETED) entre 2013 y 2016.

Procedimiento

Se realizaron pruebas colorimétricas a través del método Tanred para la identificación de alcaloides, el método de Scott para cocaína, el método de reactivo Marquis para opioides y derivados y la prueba de ácido nítrico para la detección específica de heroína. Todas las pruebas y métodos siguieron las sugerencias del manual de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito⁽⁸⁾ para el análisis de drogas,⁽¹⁵⁾ según lo regulado por la SETED.

Posteriormente, las muestras de polvo se analizaron cuantitativamente mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (espectroscopía FTIR) usando el analizador HazMatID siguiendo los procedimientos de los fabricantes. El punto de fusión de las muestras también se determinó como un paso adicional, el cual, no se consideró relevante ya que ninguna muestra mostró el valor esperado para la heroína debido a impurezas.

Las muestras se analizaron en un equipo (chromafil®GF-PET-20/25) y se alicuotaron en viales de 2 ml. Los viales, asignados en tubos ámbar, se analizaron durante aproximadamente 17 minutos en una cromatografía en masa de gas Perkin Elmer clarus 680 (GC-MS) para definir las sustancias de corte presentes en cada muestra. Además, 1,5 - 2 mg de las muestras de polvo se mezclaron con metanol cloroformo como disolvente (4 partes de metanol y 1 parte de cloroformo) y se rasparon hasta 5 ml. A continuación, las muestras se sonicaron usando un baño de agua con un sonicador VWR, se filtraron usando un filtro de jeringa de 0,2 0.98). Finalmente, la heroína contenida en las muestras, previamente

determinada por cromatografía en masa de gases, se cuantificó mediante cromatografía líquida HPLC (High-Performance Liquid Chromatography, por sus siglas en inglés).

Por lo tanto, se rasgaron 3 mg de muestras de polvo a 5 ml usando acetonitrilo grado de HPLC 99,93%. La mezcla se sonicó ulteriormente, se filtró y se alícuotó como se detalla previamente. Se mantuvieron alícuotas en viales de apertura estándar de 2 ml para HPLC. La curva estándar de HPLC con cinco puntos se ejecutó utilizando estándares de HPLC, antes de ejecutar cada muestra. Los estándares de HPLC fueron donados por la UNODC para análisis de fármacos y autorizados por el SETED para ser utilizados como parte de esta investigación. La cuantificación de heroína en cada muestra se usó para el análisis exclusivamente cuando los valores de correlación fueron iguales o superiores a 0,98.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%) para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas se utilizó medidas resumen de tendencia central y dispersión. Posteriormente, se aplicó la prueba de normalidad de *Shapiro Wilk* (W) con el umbral de .05. Luego, se realizó un análisis bivariado de correlaciones mediante el coeficiente de Pearson y para las diferencias de medias se aplicó la prueba *Anova* (F). Para los análisis antes mencionados se utilizaron los programas estadísticos Jamovi y Stata. Los datos se organizaron utilizando Microsoft® Excel para Mac versión 15.16, y se analizaron adicionalmente por medio de comparaciones t-test utilizando IBM® SPSS® Statistics para Mac Versión 41.⁽¹⁶⁾

Resultados

Los datos analizados ofrecen una visión detallada de la composición química de la heroína y su variabilidad geográfica y temporal. La heroína incautada en la Ciudad de Guayaquil mostró una pureza significativamente más alta (37.01%) que en las otras ciudades por separado y en su conjunto (31.27%). La mayor cantidad de muestras analizadas corresponden a 2015 con el 73.8% ($n = 172$), el circuito sur de la ciudad de Guayaquil aportó la mayor cantidad de muestras ($n = 99$; 42,5%), seguido del circuito norte (Guayaquil norte: $n = 62$; 26.6%) y la presentación en fundas fue la más frecuente con el 97% ($n = 226$). El porcentaje de pureza de la DH analizada fue muy variable (Min = 1.19%; Max = 93.8%) de acuerdo a los años analizados y a la zona donde fue incautada con una media de 28,84% ($DE = 15$) (ver tabla 1).

Las muestras de la ciudad de Guayaquil contenían diacetilmorfina y de 6-mono acetil morfina en mayor número, con 188 y 128 respectivamente. Adicionalmente, se observó una mayor presencia de acetil codeína (32 muestras) y cafeína (188 muestras) con relación al conjunto de otras ciudades, donde la pureza de la heroína analizada fue de 31.27%. Las muestras de este sector contenían diacetilmorfina en 44 de ellas y 6-mono acetil morfina en 36. Un total de 26 de estas, contenían acetil codeína y la papaverina

fue identificada en solo 6. Además, se detectó presencia de cafeína (43 muestras) y diltiazem (30 muestras).

El análisis longitudinal mostró una variación notoria a lo largo de los cuatro años estudiados (2013-2016). En 2013, las sustancias prevalentes fueron heroína, 6-mono acetil morfina y cafeína, presentes en las 11 muestras analizadas. En 2014 experimentó un ligero aumento en el número de muestras (n=20). La composición química de estas estuvo liderada por presencia de heroína, cafeína y diltiazem en 15 muestras. En 2015 se destacó por un aumento dramático en el número de muestras incautadas (n=172), las cuales también mostraron presencia de heroína y cafeína en 171 muestras y 6-mono acetil morfina en 126. Aunque el número de muestras se redujo a 30 en 2016, las mismas tres sustancias mantuvieron su prevalencia.

Los datos geográficos también ofrecen una imagen compleja. Las muestras provenientes del Cantón Chongón registraron el nivel más alto de pureza de la heroína (59,8%), seguido por el Cantón Samborondón con 39,1% de pureza y el Cantón Nobol con 38,4%. En el otro extremo del espectro, las incautadas en los asentamientos de Apolo y Monte Sinaí mostraron niveles muy bajos de pureza (15,1% y 14,3% respectivamente). La pureza de la heroína incautada en el Cantón Enríquez Gallo mostro niveles extremadamente bajos (3,7%). La agrupación por regiones de la Ciudad de Guayaquil mostro notables diferencias, a saber: 1) Norte (promedio de pureza de 34,2% en 24 muestras), 2) Sur (promedio de 26,9% en 73 muestras), y 3) Centro (15,2% de pureza en 15 muestras).

La pureza de la heroína, mostro una variación considerable entre 2013 y 2016. En el 2013 se analizaron 11 muestras con una pureza promedio de 25,07%. En 2014, la pureza de la heroína aumentó a 30,19% en 20 muestras analizadas. A pesar del aumento sustancial en el número de muestras en 2015 (n=172), la pureza de las muestras obtenidas disminuyó ligeramente (28,92%). En 2016, la pureza se mantuvo relativamente constante con 28,86%.

Tabla 1. Descriptivos de los años, circuitos, formas de presentación y pureza de heroína

AÑOS	No	%	M	DE	MIN	Max
2013	11	4,7				
2014	20	8,6				
2015	172	73,8				
2016	30	12,9				
CIRCUITO						
Centro	26	11,2				
Daule	4	1,7				
Durán	8	3,4				
Isidro Ayora	2	0,9				
Jujan	6	2,6				
Nobol	3	1,3				
Guayaquil Norte	62	26,6				

Guayaquil Oeste	2	0,9				
Pascuales	6	2,6				
Pedro Carbo	7	3,0				
Salinas	3	1,3				
Sanborondon	1	0,4				
Guayaquil Sur	99	42,5				
Yaguasi	4	1,7				
PRESENTACIÓN						
Capsula	3	1,3				
Fundas	226	97				
Paquetes	1	0,4				
Pastillas	1	0,4				
Sobre de papel	1	0,4				
Formas animalito	1	0,4				
Porcentaje pureza de Heroína	-		28,84	15	1.19	93.8

Frecuencias absolutas y relativas; Medidas resumen (media, desviación estándar, mínimo y máximo).

Fuente: elaborado por los autores

Una media de 2 de las muestras contenía residuos alcaloidales ($DE = 0,838$), con menor indicador para las sustancias adulterantes ($M = 1,68\%$; $DE = 0,795$) y el mínimo para las sustancias adicionales que fue de 0,06 ($DE = 0,308$) (tabla 2)

Residuos alcaloides

Se analizaron diversas combinaciones de componentes identificados. Los hallazgos sugieren patrones y tendencias subyacentes en la prevalencia de estas combinaciones, con posibles implicaciones para la salud pública.

Con relación a la presencia de residuos alcaloides, la combinación más prevalente incluyó heroína (diacetilmorfina) y 6-monoacetilmorfina, en el 45,7% de las muestras analizadas. Estas sustancias tienen una interacción sinérgica y pueden explicar prácticas de fabricación comunes. La combinación de heroína, 6-monoacetilmorfina y acetilcodeína, en el 20,3%, sugiere una combinación que podría explicar un grupo más amplio de expresiones clínicas, aunque esta combinación se encuentre en menor medida. La papaverina fue identificada en pocas muestras (4,7%), lo que puede estar en relación con un uso más limitado o especializado. Estos hallazgos ilustran cómo ciertas sustancias tienden a agruparse, lo que podría ser relevante para la detección y tratamiento de toxicidades.

Adulterantes/agentes de corte

En cuanto a los adulterantes y agentes de corte, la cafeína destaca como el agente más común, presente en solitario en el 46,6% de las muestras, seguida por la combinación de cafeína y diltiazem, que aparece en el 36,6% de las muestras. Esta frecuencia elevada implica que estas sustancias son preferidas en el corte y adulteración, lo cual podría tener implicaciones farmacológicas y toxicológicas. Las combinaciones más complejas, que incorporan múltiples agentes como cafeína, diltiazem, fenacetina y cocaína, son significativamente menos comunes, apareciendo solo en el 4,7% de las muestras analizadas.

Al explorar las combinaciones menos prevalentes de adulterantes, encontramos que la presencia de cafeína combinada con diltiazem y cocaína o fenacetina es relativamente rara, representando aproximadamente el 2,6% del total de muestras de este grupo. Otras combinaciones como cafeína con acetaminofén, fenacetina y levamisol son aún más raras, cada una con menos del 2% de prevalencia. Este hallazgo podría indicar que estos agentes son menos efectivos o deseables como adulterantes, o que tienen interacciones potencialmente peligrosas que disuaden su uso conjunto.

Sustancias adicionales

En el análisis de sustancias adicionales, la piridina 3,4-Difenil mostró la mayor prevalencia, e identificada sin combinación con otras sustancias en el 45,5% de las muestras. La combinación de tolicaína con Dietil-Oftalato también fue notablemente común, con un 18,2%. Estas frecuencias podrían señalar preferencias en las prácticas de mezclado y formulación, aunque las implicaciones específicas requieren una investigación más profunda.

Por último, ciertas combinaciones y sustancias individuales, como dietil-Oftalato con bumetrizole, tolicaína sin combinaciones, mostraron un uso moderado, con frecuencias de alrededor del 9,1%. Esto podría indicar que, aunque no son las opciones más comunes, estas combinaciones son relevantes en el contexto más amplio.

En resumen, los resultados revelan patrones claros en la prevalencia de diversas combinaciones de alcaloides, adulterantes y otras sustancias adicionales. La identificación de estos patrones no solo enriquece el cuerpo de conocimiento sobre la composición química de estas mezclas, sino que también ofrece una base para futuros estudios que examinen las implicaciones de estas combinaciones en términos de efectos farmacológicos, toxicológicos y de salud pública.

Tabla 2. Descriptivos de sustancias de corte por grupo

	<i>n</i>	%	
Heroína (Diacetilmor)			
Ausencia	1	0.4 %	
Presencia	232	99.6 %	
6-Mono acetil morfina			
Ausencia	69	29.6 %	
Presencia	164	70.4 %	
Residuos alcaloidales (<i>M</i> =2; <i>DE</i> =0.838)	Acetil codeína		
	Ausencia	175	75.1 %
	Presencia	58	24.9 %
Papaverina			
Ausencia	222	95.3 %	

Este material es publicado según los términos de la Licencia Creative Commons Atribución–NoComercial 4.0. Se permite el uso, distribución y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea debidamente citada la fuente primaria de publicación.

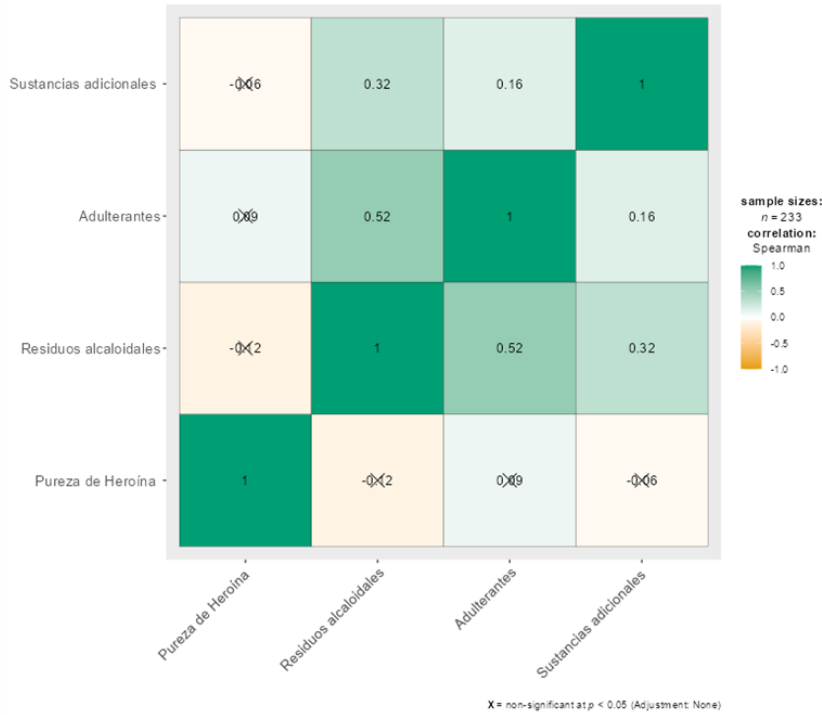


	Presencia	11	4.7 %
Adulterantes ($M=1,68$; $DE=0.795$)	Cafeína		
	Ausencia	1	0.4 %
	Presencia	232	99.6 %
	Diltiazem		
	Ausencia	123	52.8 %
	Presencia	110	47.2 %
	Fenacetina		
	Ausencia	212	91.0 %
	Presencia	21	9.0 %
	Aminopirina		
	Ausencia	230	98.7 %
	Presencia	3	1.3 %
	Cocaína		
	Ausencia	214	91.8 %
Presencia	19	8.2 %	
Levamisol			
Ausencia	229	98.3 %	
Presencia	4	1.7 %	
Acetaminofén			
Ausencia	230	98.7 %	
Presencia	3	1.3 %	
Sustancias adicionales ($M=0,06$; $DE=0,308$)	Piridina 3,4-Difenil		
	Ausencia	227	97.4 %
	Presencia	6	2.6 %
	No1iptilina		
	Ausencia	232	99.6 %
	Presencia	1	0.4 %
	Tolicaína		
	Ausencia	230	98.7 %
	Presencia	3	1.3 %
	Dietil- ftalato		
	Ausencia	229	98.3 %
	Presencia	4	1.7 %
	Bumetrizole		
	Ausencia	232	99.6 %
Presencia	1	0.4 %	

Frecuencias absolutas y relativas. Fuente: elaborado por los autores

El análisis de correlaciones entre la pureza de heroína, los residuos alcaloidales, los adulterantes y las sustancias adicionales (Fig. 1), una correlación positiva moderada entre los residuos alcaloidales, los adulterante y las sustancias adicionales ($p < .05$). Además, las sustancias adicionales y los adulterantes de relacionaron de manera positiva y débil ($r = .159$; $p < .05$).

Figura 1. Mapa de calor de las correlaciones entre la pureza de heroína, los residuos alcaloidales, los adulterantes y las sustancias adicionales



Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ Fuente: elaborada por los autores

Con respecto a la diferencia del porcentaje de pureza de la heroína en función a los años no se encontraron diferencias estadísticas ($p > .05$), es decir que la pureza de la heroína entre los años 2013 y 2016 es similar. Los residuos alcaloidales, adulterantes y sustancias adicionales son diferentes en función de los años. Específicamente, en el 2013 se evidenció mayores residuos alcaloidales ($M = 3,0909$; $DE = 0.539$) y sustancias adicionales ($M = 0.5455$; $DE = 0.688$). Por último, se encontró que en el año 2016 la carga de adulterantes fue mayor ($M = 2,0667$; $DE = 1.143$). (Para mayor información ver tabla 3).

Tabla 3. Diferencias de medias con relación al grupo de sustancia de corte y pureza de heroína por años

	Años	n	Media	DE	F	gl	p
Pureza de Heroína	2013	11	25,0745	14.876	0.369	3	0.776
	2014	20	30,1890	15.249			
	2015	172	28,9228	15.084			
	2016	30	28,8593	12.642			
Residuos alcaloidales	2013	11	3,0909	0.539	12.749	3	< .001
	2014	20	1,8000	1.005			
	2015	172	1,9302	0.714			
	2016	30	2,1000	1.155			
Adulterantes	2013	11	1,9091	0.944	5.489	3	0.004
	2014	20	1,9500	0.394			
	2015	172	1,5698	0.718			
	2016	30	2,0667	1.143			
Sustancias adicionales	2013	11	0.5455	0.688	2.626	3	0.071
	2014	20	0.0500	0.224			
	2015	172	0.0233	0.186			
	2016	30	0.1333	0.507			

Análisis de diferencias de medias con ANOVA Fuente: elaborada por los autores

4. Discusión

El análisis de bases de datos (Scopus y PubMed) sugiere que las complicaciones debido a la interacción de los componentes de corte son: 1) cafeína con heroína aumenta la absorción de la diacetilmorfina (heroína) y aumenta el efecto estimulador de la misma;⁽¹⁾ 2) diltiazem con heroína aumenta el efecto analgésico de la heroína;⁽⁴⁾ y 3) papaverina con heroína aumenta la vasodilatación arterial.⁽⁵⁾ Estas combinaciones pueden ser la justificación de la aparición de síntomas tan variados como insomnio, angustia, alucinaciones visuales y auditivas, ansiedad, labilidad afectiva y emocional, demonomanía, soliloquio, irritabilidad, agitación psicomotriz y vagabundeo, delirios de persecución, agresividad verbal y física, estado confusional, ansiedad, tristeza y conducta impulsiva. Este espectro de síntomas psiquiátricos tan diverso y cambiante entre pacientes y zonas de consumo, potencialmente es debido a la variación en concentración y excipientes de la droga.⁽³⁾

Se hace necesario ampliar las muestras estudio para lograr determinar con mayor precisión los excipientes y sus concentraciones dentro de la DH debido a que más sustancias de corte pueden estar presentes. Para esto, la adquisición de patrones *templates* para el análisis de las muestras por HPLC debe ser una prioridad.



Para el 2009 el creciente consumo de cocaína registrado en España había instalado a esta sustancia como la segunda droga ilegal en importancia según reportes del Observatorio de drogodependencias de Europa.⁽¹⁸⁾ El Informe Europeo sobre Drogas (2017) del Observatorio Europeo de las drogas y las Toxicomanías,⁽¹⁹⁾ concluye con que existen pruebas de que la disponibilidad y el consumo aumenta entre las poblaciones de consumidores crónicos, que el consumo problemático es cada vez más evidente en algunos ámbitos y entre determinadas poblaciones vulnerables, que hay una creciente preocupación por los cannabinoides sintéticos y que existe una tendencia a la búsqueda de sintéticos como sustancias intoxicantes baratas y potentes.

Según estimaciones, en 2014 se produjeron en la UE al menos 6,800 muertes por sobredosis, principalmente relacionadas con el consumo de heroína y otros opioides, una cifra ligeramente superior a la del año anterior [20]. Los motivos que subyacen a este aumento de los casos de sobredosis mortales no están claros, pero pueden intervenir diversos factores, como: el aumento de la disponibilidad de la heroína, una mayor pureza, el envejecimiento de los consumidores y el cambio de las pautas de consumo, incluido el consumo de opioides sintéticos y medicamentos, así como las mezclas con sustancias potenciadoras.

Aunque la heroína sigue siendo el opioide más consumido, cada vez se observa un consumo abusivo de opioides sintéticos y se ha producido un aumento del número de países que citan los opioides sintéticos como la droga principal consumida por aquellos que inician un tratamiento ⁽²¹⁾

Los agentes de corte en drogas ilícitas pueden indicar un origen geográfico o una red de distribución particular. Un estudio de muestras de heroína obtenidas en Turquía no contenía, mientras la procaína estuvo presente en la mitad de ellas. En Estados Unidos, se detectó teofilina en muestras de heroína provenientes de Sudamérica y difenhidramina en especímenes de Asia del Sudoeste .⁽²²⁾

Algunas muestras de drogas callejeras pueden mostrar concentraciones variables de su pureza y un número amplio de sustancias de corte. Peck Y et al.,⁽²²⁾ en un análisis descriptivo de la composición química de 9346 muestras de 11 drogas ilícitas incautadas por la policía durante 2015-2016 encontró un nivel de pureza de las drogas primarias de aproximadamente el 30% para la cocaína, 2-CB y GHB y >90% para el THC, la metanfetamina, la heroína y la MDMA. El levamisol fue una impureza común en la cocaína y los opioides eran bastante puros, pero algunas muestras contenían metanfetamina y opioides sintéticos.

Di Trana y Montanari en carta al editor de la revista *Terapéutica Clínica* llaman la atención sobre el uso de adulterantes de drogas de abuso por el riesgo de uso de sustancias distintas a las declaradas por los narcotraficantes lo que podría exponer a los consumidores a efectos adversos inesperados, incluso potencialmente mortales dependiendo del adulterante a propósito de la expansión del consumo de fentanilo.⁽²³⁾

En resumen, los resultados de esta investigación destacan una variabilidad significativa tanto en la composición química como en la pureza de la heroína en diferentes sectores y períodos de tiempo. Estas variaciones tienen implicaciones críticas para la salud pública y la aplicación de la ley y requieren una investigación más profunda para comprender sus causas y efectos.

Conclusiones

La composición química de la DH en la región analizada muestra resultados alarmantes caracterizados por una alta contaminación con sustancias no identificables con las técnicas de identificación empleadas y el uso de otras sustancias que pueden ensombrecer el pronóstico de salud de los consumidores. Aparentemente las muestras obtenidas del microtráfico evidencian una larga cadena de mercado que puede estar determinando el uso de tipo y cantidades de sustancias de corte dirigidos a una rentabilidad económica mayor. Deberá ponerse atención a las expresiones clínicas de consumidores agudos y crónicos y de intoxicaciones agudas de drogas que no puedan ser explicadas con la referencia de haber consumido heroína ya que muchas manifestaciones clínicas pueden deberse a estas combinaciones no planificadas. Estos resultados ofrecen una alerta de evaluación clínica para los médicos y una información que permita inferir combinaciones de sustancias al momento de evaluar los síntomas y su intensidad.

Referencias bibliográficas

1. Broséus J, Gentile N, Esseiva P. The cutting of cocaine and heroin: A critical review. *Forensic Sci Int.* 2016 May; 262:73–83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.02.033>
2. Nicolas Ruiz MJ. Adulterantes de drogas ilícitas [Internet]. Trabajo de fin de grado, 2015. Repositorio Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <https://docta.ucm.es/entities/publication/aec01335-6fba-40c6-9934-609d04bd95ed>
3. Hieger MA, Emswiler MP, Maskell KF, Sentz JT, Miller KB, Wolf CE, et al. A Case Series of Clenbuterol Toxicity Caused by Adulterated Heroin. *TJEM.* 2016 Sep;51(3):259–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2016.05.049>
4. Akhgari M, Etemadi-Aleagha A, Jokar F. Street Level Heroin, an Overview on Its Components and Adulterants. In: NDASM [Internet]. Elsevier; 2016 [cited 2023 Sep 10]. p. 867–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-800213-1.00081-x>
5. Martini F, Fregna L, Bosia M, Perrozzi G, Cavallaro R. Substance-Related disorders. In: FPHCP [Internet]. Cham: Spr. Int. Pbli.; 2022 [cited 2023 Sep 10]. p. 263–95. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-07715-9_9



6. Barbera N, Busardò FP, Indorato F, Romano G. The pathogenetic role of adulterants in 5 cases of drug addicts with a fatal outcome. FSI. 2013 Apr;227(1–3):74–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.08.041>
7. El Ministerio de Salud y la Secretaría Técnica de Drogas preparan proceso de transición – MSP [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 11]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/el-ministerio-de-salud-y-la-secretaria-tecnica-de-drogas-pr>
8. Funes JI, Meza MN, Ponce HD. Desarrollo y validación de un método para la cuantificación de atorvastatina en tabletas mediante HPLC-DAD. Prtl de Cien. 2015 Jan 1;27–41. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/pc.v9i0.2670>
9. Valdevila Figueira JA, Ruiz-Barzola O, Orellana-Román C, Valdevila Santiesteban R, Fabelo Roche JR, Iglesias Moré S. Conducta suicida y dualidad en trastornos por consumo de sustancias en drogodependientes ecuatorianos. Rev Inf Cient [Internet]. 2021 [citado 19 de sep. 2023]; 100(5): e3516. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3516>
10. Silva Ochoa AD, Valdevila Figueira JA, Valdevila Santiesteban R, Estrella Almeida DJ, Valencia Erazo LM, Orellana Manzano AK. Drug abuse and serum nutritional biomarkers: A retrospective cohort study. Rev. Esp. de Nut. Hum.y Diet. 2021 Feb 3;25(2):227–36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7999844>
11. Montoya-Filardi A, Mazón M. El cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de drogas. Rev. Rad. 2017 Jan;59(1):17–30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2016.09.005>
12. Tallarida CS, Egan E, Alejo GD, Raffa R, Tallarida RJ, Rawls SM. Levamisole and cocaine synergism: A prevalent adulterant enhances cocaine’s action in vivo. Rev. Neuro. 2014 Apr; 79:590–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2014.01.002>
13. Cole C, Jhon L, Mac Veigh J, Kicman A. Cut: a guide to adulterants, bulking agents and other contaminants found in illegal drugs. [Internet].International Report Faculty of Health and Applied Social Sciences, Liverpool John Moores University April 2010 Disponible en: <https://www.drugsandalcohol.ie/13119/>
14. Rendle DF, Rogers KD, Beckett S. Ambient-temperature powder diffraction data for benzocaine hydrochloride and a monoclinic polymorph of benzocaine base. Powder Diffraction. 2012;26(3):277–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1154/1.3624911>
15. R S. Multivariate Data Analysis: Using SPSS and AMOS. Mjp Publishers; 2019.
16. Silva O, Alfonso D, Valdevila F, José A, Valdevila Santiesteban R, Estrella A, Diego J, valencia Erazo LM, Orellana M y Andrea K. Drug abuse and serum nutritional biomarkers: A retrospective

Este material es publicado según los términos de la Licencia Creative Commons Atribución–NoComercial 4.0. Se permite el uso, distribución y reproducción no comerciales y sin restricciones en cualquier medio, siempre que sea debidamente citada la fuente primaria de publicación.



- cohort study. Revista española de medicina humana y dietética. Vol5 No2 p227-236, 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7999844>
17. Ziedonis DM, Smelson D, Rosenthal RN, Batki SL, Green AI, Henry RJ, et al. Improving the Care of Individuals with Schizophrenia and Substance Use Disorders: Consensus Recommendations. JPP. 2005 Sep;11(5):315–39. Disponible en: [10.1097/00131746-200509000-00005](https://doi.org/10.1097/00131746-200509000-00005)
 18. Ferrari S. El auge del consumo de cocaína en Europa: algunas implicaciones para Latinoamérica. RRI de la UNAM [Internet]. 2011 [cited 2023 Sep 15]; (109). Disponible en: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/rri/article/view/25047>
 19. Informe Europeo sobre Drogas 2019: tendencias y novedades [Internet]. Disponible en: <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/188059>
 20. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. European drug report 2016: trends and developments. [Internet]. LU: Publications Office; 2016. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2810/04312>
 21. Gainza I, Nogué S, Martínez Velasco C, Hoffman RS, Burillo-Putze G, Dueñas A, et al. Intoxicación por drogas. ASS de Navarra. 2003;26. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200006&lng=es&tlng=es.
 22. Peck Y, Clough AR, Culshaw PN, Liddell MJ. Multi-drug cocktails: Impurities in commonly used illicit drugs seized by police in Queensland, Australia. DAD 2019 Aug. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.03.019>
 23. Di Trana A, Montanari E. Adulterants in drugs of abuse: a recent focus of a changing phenomenon. CT. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.7417/CT.2022.2392>

Financiamiento: Esta investigación no ha recibido financiación externa.

Declaración de Consentimiento Informado: Se renunció al consentimiento del paciente debido a que no se utilizaron muestras ni datos de sujetos. Solo se analizaron muestras químicas sin relación vinculante con personas.



Declaración de disponibilidad de datos: Los datos que apoyan los resultados reportados de esta investigación no están disponibles debido a restricciones de privacidad, pues fueron obtenidos de la base de datos del laboratorio provincial de la lucha contra las drogas.

Agradecimientos: el equipo de investigadores quiere reconocer el apoyo oportuno y colaborativo de la dirección del INC, especialmente del Ing. Benjamín Rosales quien se desempeñaba como inspector al momento de obtener la data de esta investigación y quien además propició el proyecto y puso todo su empeño en ello. Queremos además extender nuestro agradecimiento a la extinta Secretaría Técnica de Drogas (SETED), quienes nos facilitaron los resultados de sus análisis de muestras.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores: Conceptualización, JAVF, RVS, IDCP, AARC y LPBV; metodología, JAVF, RVS, IDCP, AARC y LBV; software, JAVF, AARC y LBV; validación, JAVF, RVS y IDCP; análisis formal, JAVF, RVS, IDCP, AARC y LPBV; investigación, JAVF, RVS, IDCP, AARC y LPBV; recursos, JAVF; conservación de datos, IDCP; redacción del borrador original, JAVF, RVS, IDCP, AARC y LBV; redacción, revisión y edición, JAVF, IDCP, LBV, MGMD y BJR; visualización, JAVF, y IDCP; supervisión, JAVF; administración del proyecto, JAVF y IDCP; obtención de financiación, JAVF. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

