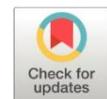


Dificultades en la determinación de cocaína que se encuentra impregnada en prendas de vestir

Difficulties in the determination of cocaine impregnated on clothing

- ¹ Andy Steven Cedeño García  <https://orcid.org/0009-0003-1694-0507>
Licenciado en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico.
Posgrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses
andyscedeno95@gmail.com, ascedeno.fslc@unach.edu.ec
- ² Fausto Patricio Olivo Cerda  <https://orcid.org/0000-0001-8706-8021>
Especialista en Ciencias Forenses, Experto en Criminalística, Identidad Humana, Balística y Documentología.
fausolivo@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/04/2023

Revisado: 19/05/2023

Aceptado: 26/06/2023

Publicado: 24/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.2626>

Cítese:

Cedeño García, A. S., & Olivo Cerda, F. P. (2023). Dificultades en la determinación de cocaína que se encuentra impregnada en prendas de vestir. *ConcienciaDigital*, 6(3), 117-129. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.2626>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Droga,
cocaína,
alcaloide,
cromatografía,
fieltro.

Keywords:

Drug,
cocaine,
alkaloid,
chromatography,
felt.

Resumen

Introducción: La cocaína es una sustancia con actividad anestésica y psicoactiva que se obtiene a partir de la hoja de la planta de la coca. Desde que se observó la necesidad de identificar este compuesto se han usado diversas técnicas para la determinación y visualización del alcaloide. **Objetivo:** Identificar la problemática involucrada en la detección de cocaína impregnada en prendas de vestir. **Metodología:** Se revisó artículos científicos como forma de preselección, luego se procedió a una lectura crítica de los documentos para finalmente analizar el contenido y ordenar la información de acuerdo con su relevancia. **Resultados:** Se expondrán desventajas importantes en la detección de cocaína en diferentes materiales de prendas de vestir. **Conclusión:** Los métodos expuestos que permiten detectar la presencia de cocaína en materiales textiles o prendas de vestir presentan diversas desventajas al momento de realizar el análisis “in situ” o en el laboratorio; desventajas como decoloración de los resultados, baja concentración de cocaína en la muestra, espectros o plasmagramas que requieren una interpretación por un profesional altamente calificado, sustancias que enmascaran a la cocaína o la homogeneidad de la cocaína en la prenda de vestir para poder cuantificarla. **Área de la ciencia general:** Criminalística / Forense. **Área de la ciencia específica:** Química forense.

Abstract

Introduction: Cocaine is a substance with anesthetic and psychoactive activity obtained from the leaf of the coca plant. Since the need to identify this compound has been observed, various techniques have been used for the determination and visualization of the alkaloid. **Objective:** Identify the problems involved in the detection of cocaine impregnated in clothing. **Methodology:** Scientific articles were reviewed as a form of pre-selection, then a critical reading of the documents was conducted to finally analyze the content and order the information according to its relevance. **Results:** Significant disadvantages in the detection of cocaine in different clothing materials will be exposed. **Conclusion:** The exposed methods that allow detecting the presence of cocaine in textile materials or clothing have several disadvantages when performing the analysis "in situ" or

in the laboratory; disadvantages such as discoloration of the results, low concentration of cocaine in the sample, spectra or plasmagrams that require interpretation by a highly qualified professional, substances that mask the cocaine or the homogeneity of the cocaine in the garment to be able to quantify it. **General science area:** Laboratory – Criminalistics / Forensics. **Specific area of science:** Forensic chemistry.

Introducción

La cocaína es una sustancia con actividad anestésica y psicoactiva que se obtiene a partir de la hoja de la planta de la coca (*Erythroxylon coca* o *Erythroxylon novogranatense*). Es la droga de abuso objeto de mayor número de incautaciones pudiendo encontrarse en matrices muy variadas y la que sufre mayor adulteración de todas las sustancias ilegales que se analizan en los laboratorios forenses de control de drogas (Molina, 2007).

Desde que se tuvo la necesidad de identificar cocaína, se han usado diversas técnicas para la determinación y visualización del alcaloide, algunas de las técnicas ya han sido reemplazadas, son obsoletas o carecen de la sensibilidad y especificidad para el caso, pero de no haber sido por estas técnicas el análisis de cocaína hubiera sido un tanto tedioso. Los primeros análisis realizados fueron análisis no instrumentales, uno basado en la cristalización de cocaína clorhidrato, realizando precipitaciones con cloruro de platino, cloruro de oro y yoduro de plomo. Seguido de esto se realizaron ensayos de colorimetría, para la diferenciación de la cocaína base de la cocaína clorhidrato (Ramírez, 2011).

Siendo una técnica no instrumental la cromatografía de capa delgada fue una de las técnicas más usadas durante las décadas de 1960's hasta 1990's siendo en esa época la técnica no instrumental más acertada y disponible para los científicos, aun en hoy en día la técnica es usada para la cualificación de cocaína. Posteriormente, la cromatografía de gases acoplada a diferentes técnicas o de manera individual, y la cromatografía líquida de alta eficiencia son las técnicas más empleadas para el análisis de estupefacientes en la actualidad (Molina, 2007).

Desde la década de los 80's se utiliza la técnica de impregnar cocaína en diferentes tipos de matrices inertes con el objetivo de camuflarla. El fieltro se ha convertido en uno de los materiales que habitualmente más se utiliza para impregnar cocaína. Comúnmente se organiza en láminas de las usada en costura, de variadas dimensiones y que se suelen ocultar en fondos de maletas y entre ropa. También se suele impregnar directamente las prendas de ropa con cocaína, aunque no suele ser muy común (Ramírez, 2011).

La mencionada entre otras formas de adulteración de cocaína como la “cocaína negra” logran evadir los controles de seguridad ya que no es detectada por los perros antinarcóticos y no arroja resultados positivos en las pruebas químicas. Por tal razón es interesante investigar sobre técnicas de detección y extracción del alcaloide puro. En la siguiente revisión se hablará sobre la problemática que existe en torno a la identificación y cuantificación de cocaína impregnada en matrices inertes, especialmente en prendas de vestir además de realizar una descripción breve de los métodos analíticos aplicados a nivel de laboratorio más importantes para su determinación.

Una de las estrategias más conocida desde la década de los 80's es la de impregnar cocaína en tejidos (tela, ropa, zapatos) o matrices como papel o cartón con el objetivo de camuflarla. Así, el fieltro se ha convertido en uno de los materiales que habitualmente más se utiliza para impregnar y enmascarar cocaína. Se organiza en forma de láminas de las utilizadas en manualidades o costura, de variadas dimensiones que se suelen ocultar en fondos de maletas y entre ropa.

Otra alternativa consiste en impregnar directamente las prendas de ropa con cocaína líquida. Se evidencia entonces la importancia de contar con fuentes de información científica que orienten en el tratamiento de dichas matrices como parte un peritaje rutinario, por lo cual se realiza la presente revisión bibliográfica (Ramírez, 2011).

En este sentido, como primera parte se realizará un abordaje contextual de la problemática bajo la cual se procesan prendas de vestir o similares a nivel de laboratorio forense para la detección de cocaína, como segunda parte se han de describir la efectividad y posibilidades en cuanto a métodos de determinación cuantitativa y cualitativa del analito.

Es bien conocido que el tráfico de drogas trae consigo consecuencias sociales negativas en la población. Por un lado, el consumo de drogas y las adicciones generan grandes problemas en la economía y la salud de las familias causando daños físicos y emocionales permanentes. Por otro lado, las violaciones a la ley de drogas constituyen una proporción sustancial de los encarcelamientos en instalaciones locales y estatales (Gómez & Almanza, 2016).

La mortalidad prematura, las enfermedades, las lesiones que conducen a la incapacidad y el encarcelamiento reducen directamente la productividad nacional. Los recursos financieros públicos gastados en las áreas de atención médica y justicia penal como resultado del tráfico y uso de drogas ilegales son recursos que de otro modo estarían disponibles para otras iniciativas políticas (Piña, 2021).

En ese contexto, el tema propuesto contribuye tanto al ámbito social como al de la salud, ya que, contextualizar las dificultades en la determinación de drogas en prendas de vestir, proveerá en un futuro bases teóricas para el diseño de estrategias orientadas a superar las

dificultades que experimentan las instituciones encargadas de la detección de sustancias ilegales considerando además que aunque no resuelven completamente el problema, contribuyen a la disminución del consumo de drogas ilícitas en la población.

La diversidad de métodos utilizados en el tráfico de drogas incluye el uso de ropa impregnada con sustancias de abuso como la cocaína, cuya detección resulta dificultosa debido a que el método recomendado requiere una extracción preliminar completa de la cocaína adsorbida seguida de su determinación mediante cromatografía de gases, y un tiempo empleado de más de 24 horas (Pérez et al., 2018).

Diversos medios han informado de las técnicas que los contrabandistas utilizan para el tráfico de drogas, una de ellas se realiza a través de un procedimiento químico en el que las prendas de vestir son sumergidas en cocaína líquida, un proceso que aumenta el peso de la prenda en alrededor de un 15 por ciento. Por otro lado, el proceso se invierte en un laboratorio para extraer la droga sin perder un solo gramo (Roper, 2018).

Aunque existen diversos métodos utilizados en la detección de cocaína impregnadas en prendas como la espectrometría de movilidad iónica, espectroscopia de infrarrojo medio (MIR), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier de reflectancia total atenuada clásica en el rango medio (ATR-MIR), cromatografía de gases e ionización de llama (GC-FID) y detección por espectrometría de masas (GC-MS), resulta difícil cuantificarla, ya que se requiere una cantidad sustancial de material y una extracción previa de la cocaína en los materiales impregnados (McDermott & Power, 2005; Ali et al., 2010).

Por otro lado, la espectroscopía Raman ha ganado auge en la última década para ser utilizada como una valiosa herramienta forense para el análisis de drogas de abuso, ya que permite un análisis no destructivo, portátil e in situ de cocaína en muchas matrices, incluidos los textiles.

Una ventaja significativa del método es la adición del estándar interno KSCN que ofrece una excelente repetibilidad y precisión (Xiao et al., 2018).

El objetivo general planteado para el desarrollo del presente artículo fue inicialmente identificar los aspectos relevantes relacionados con las dificultades en la detección de cocaína impregnada en prendas de vestir mediante una revisión bibliográfica descriptiva.

Metodología

El presente artículo científico posee un enfoque no experimental de tipo descriptivo, cualitativo y longitudinal, utilizando métodos teóricos. La población en estudio abarca todos los artículos científicos en inglés y español que se relacionen al tema en estudio y que hayan sido publicados preferentemente durante los últimos cinco años. La búsqueda

bibliográfica se realizará en agosto y septiembre de 2022 utilizando bases de datos científicas de acceso abierto como: *PubMed*, *Scopus*, *Cinhal*, *ScienceDirect*, *Elsevier*, *Dialnet*, *SciELO* y utilizando los descriptores: detección de cocaína, prendas impregnadas con cocaína, residuos de drogas en prendas, métodos de detección de cocaína en prendas. La selección de la muestra será de tipo no probabilístico.

En una primera fase, cada artículo será analizado en base al título y el resumen, como forma de preselección y determinación de la aplicabilidad a nuestro estudio, en una segunda fase se procederá a la lectura crítica de los documentos, para finalmente analizar el contenido.

La información será organizada de acuerdo con la relevancia de la información y al guion que se ha presentado previamente.

Resultados y Discusión

Espectroscopia Raman

En la espectroscopia Raman se observan espectros moleculares específicos, además que, en la mayoría de los casos la muestra es mínima, lo que permite analizar las muestras sin la necesidad de “destruir” comprimidos, polvos o líquidos in situ. Esto favorable en diversos puntos, como: velocidad de análisis, prevención de contaminación de la muestra y preservación del material de evidencia (Ali et al., 2010).

Antiguamente la espectroscopia Raman estaba destinada únicamente para análisis en un laboratorio, pero con el paso del tiempo y desarrollo de tecnología, se han diseñado dispositivos de sistemas Raman compactos y portátiles aplicables en pruebas de campo (Ali et al., 2010).

En un estudio realizado por Ali et al. (2010), se demostró que por medio de espectroscopía Raman de fibra óptica se puede obtener espectros Raman de clorhidrato de cocaína de diferentes fibras y textiles. El espectro Raman de clorhidrato de cocaína posee varios picos que permiten identificar la droga, como éster de benzoato (-C=O-) que se extiende en 1711 cm^{-1} , anillo aromático (-C=C-) en 1594 cm^{-1} , anillo aromático en “*breathing mode*” en 998 cm^{-1} , anillo de pirrolidina (-C-C-) en 866 cm^{-1} y anillo de piperidina (-C-C-) que se extiende en 784 cm^{-1} .

A pesar de que la espectroscopía Raman resulta eficaz para detectar cocaína en prendas de vestir, tiene ciertas dificultades a la hora de aplicar, por ejemplo, en fibras sintéticas sin teñir impregnadas de clorhidrato de cocaína además de las bandas que surgen de la cocaína, también se obtiene varios picos asignados a las fibras de poliéster. Las bandas de poliéster en 1724 y 1610 cm^{-1} , se superponen con las bandas de droga en 1711 y 1594

cm⁻¹ respectivamente, lo que puede causar confusión a la hora de leer el espectro (Ali et al., 2010).

En el caso de textiles teñidos e impregnados de clorhidrato de cocaína, existe un pico similar a la banda más fuerte en el espectro Raman que corresponde al tinte azul índigo en 1570 cm⁻¹ presente en los espectros, esto puede llegar a interferir con la lectura del espectro en caso de no identificar correctamente al compuesto de clorhidrato de cocaína o de la experiencia del profesional (Ali et al., 2010).

Como se pudo observar, la espectroscopía Raman es una de las tecnologías más actuales para la detección de cocaína gracias al desarrollo de dispositivos portátiles que permiten analizar las muestras de contrabando “in situ”. Sin embargo, los espectros que se obtienen de las muestras de cocaína en ropa no únicamente corresponden a los picos de cocaína, también existen picos de las fibras textiles o del material con el que se colorea la ropa que aparece en el espectro y esto puede interferir en la interpretación correcta del espectro. Su correcta interpretación se verá reflejada en la experiencia del analista.

Espectrometría de Movilidad Iónica

El método de espectrometría de movilidad iónica (IMS) se ha utilizado desde principios de los años noventa debido a que permite una rápida detección de cantidades mínimas de drogas ilícitas, como cocaína. También permite detectar otros narcóticos como heroína, anfetaminas, MDMA, LSD o psilocina, y en algunos casos se utiliza para detectar explosivos (Dussy et al., 2008).

En Suiza, los resultados de espectrometría de movilidad iónica (IMS) son aceptables en tribunales respaldando los resultados de la acusación, pero, estos resultados deben ser confirmados por un segundo método como Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (GC-MS) o Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas (LC-MS) en aplicaciones forenses (Dussy et al., 2008).

En un estudio realizado Dussy et al. (2008), por obtienen las muestras para el análisis a través de una aspiradora de mano, con un hisopo o en el laboratorio mediante la acumulación de polvo en un filtro de teflón con una aspiradora manual; posteriormente se introduce el filtro en el equipo de IMS donde los analitos se absorben térmicamente y se transfiere a la celda de medición. Los resultados se visualizan en un plasmagrama que ofrece vista 2D y 3D, en la cual la vista 3D ofrece información adicional sobre características de volatilidad y desorción del analito del filtro.

El plasmagrama se caracteriza por tres valores principales (Dussy et al., 2008):

- Tiempo de deriva (Dt) expresado en milisegundos (ms).

- Amplitud máxima (MaxA) expresada en unidades digitales (du) que es la altura máxima de una señal.
- Amplitud acumulada (CumA) que es la suma de todas las amplitudes de una señal

Entre las principales dificultades que se presentan a la hora de analizar los compuestos, se tiene que el algoritmo de detección requiere que la sustancia o sustancias tengan una ventana de tiempo de deriva específica, que tengan picos sin distorsiones para medirlos correctamente y que la amplitud de al menos dos medidas combinadas debe superar el umbral definido.

Otra de los posibles inconvenientes en esta técnica es que, al no realizar una separación previa, varias sustancias ingresan en la celda del detector a la par formando grupos ionizados que producen señales en tiempos imprevistos que varían o atenúan la ionización (Dussy et al., 2008).

Otro inconveniente es que la atropina interfiere en la correcta detección de cocaína. Esta se encuentra como adulterante, en mezcla o diluyente de la cocaína. Aquí cabe mencionar que, en las prendas de vestir no únicamente se encuentra una droga ilícita, como en el caso de este estudio, en el que se centran en la detección de cocaína y heroína. Al estar presentes estos dos compuestos se obtuvo que la heroína interfiere en la ionización de la cocaína aumentando su señal, a la vez que esta enmascara la señal de la heroína (Dussy et al., 2008).

La espectrometría de movilidad iónica (IMS) se presenta como una técnica antigua que permite detectar cocaína y otras sustancias en cantidades mínimas en prendas de vestir. A pesar de ser un método bastante utilizado y como prueba de respaldo en Suiza, presenta diversas limitaciones que al momento de realizar los análisis correspondientes estos pueden interferir en la correcta detección de cocaína, por lo que resultaría en una técnica no confiable al 100% además que la interpretación de resultados también se verá influenciada por la experiencia del profesional encargado.

Espectroscopia Infrarrojo Medio (MIR)

Un método utilizado en la actualidad para la detección de cocaína en diferentes superficies como prendas de vestir es la Espectroscopía Infrarrojo Medio (MIR) que analiza las soluciones o muestras que contienen cocaína y lo compara mediante un software integrado con una biblioteca de espectros de referencia comerciales como *Bruker Pharma Library*, *Ettligen*, *Bruker/Merck library*, *Darmstadt*, *ST Japan Inc.*, diferentes bases de datos forenses en Tokio (Eliaerts, 2021).

En un estudio realizado por Eliaerts (2021), se analizaron 5 muestras que contenían cocaína en diferentes solventes a través del método MIR. De este estudio, únicamente una muestra resultó positiva a través del software de MIR en la comparación de los espectros.

Cabe aclarar que por medio de MIR únicamente se detecta la presencia o ausencia de cocaína en las diferentes muestras, no es una prueba cuantitativa.

La falencia o desventaja en el uso de MIR para la detección de cocaína es el material de soporte que añaden los contrabandistas a la cocaína como colorantes, la cantidad y el tipo de portador que contiene la droga, además de si el material portador no está presente en las bases de referencia resultará difícil interpretar el espectro; estos inconvenientes interfieren en el software al momento de realizar las búsquedas en la biblioteca de espectros MIR. Por ejemplo, si en el espectro hay mayor cantidad de material portador y baja cantidad de cocaína (0.8-4% en peso), está no es detectable en el espectro (Eliaerts, 2021).

En este estudio se pudo observar que establecer a la espectroscopia de infrarrojo medio (MIR) como único método de detección de cocaína, traerá diversos inconvenientes puesto que tiene varias desventajas en su contra, principalmente cuando la cocaína se encuentra en baja cantidad en la muestra. En estos casos es necesario añadir otro método de detección para validar los resultados de MIR.

Prueba de color de Scott

Las pruebas de color son las herramientas principales en la detección para muestras incautadas debido a su facilidad de uso, costo bajo y rapidez en la generación de resultados. La prueba de Scott es un método colorimétrico preliminar para analizar la cocaína, un resultado de color azul indica positivo para la presencia de cocaína (Eliaerts, 2021).

La prueba de colores de Scott es la prueba de campo más popular para la detección de cocaína. Sin embargo, tiene muchas desventajas debido a su falta de especificidad e interpretaciones ambiguas. Otro problema que presenta es su fecha de caducidad corta y resultados perecederos debido a la decoloración con el tiempo; además que, algunos productos farmacológicos pueden dar lugar a falsos positivos cuando su concentración es superior a 1 mg (Alexandre, 2016).

A pesar de que las pruebas colorimétricas se presentan como un método rápido y sencillo para la detección de cocaína (puesto que se basa en la presencia o ausencia de color y no en la interpretación de espectros) su resultado fácilmente se puede alterar con la presencia de otros fármacos o decolorar con el paso del tiempo dando lugar a falsos positivos y falsos negativos.

Espectroscopia infrarroja clásica transformada de Fourier de reflectancia total atenuada en el rango medio (ATR-MIR)

En la actualidad existe una diversidad de métodos que se utilizan en el tráfico de drogas en diferentes materiales como líquidos embotellados, compuestos puros envasados y ropa impregnada. Es por ello por lo que se desarrollan técnicas como ATR-MIR que ofrecen resultados confiables y rápidos en la detección de cocaína, sin embargo, esta técnica al igual que MIR requiere de métodos de referencia basados en cromatografía de gases e ionización de llama, espectrometría de masas y de una extracción preliminar de cocaína en un solvente orgánico antes de la inyección o aplicación en el sistema de medición.

En un estudio realizado por (Pérez et al., 2018), se pretende evaluar la capacidad de los métodos de espectroscopia vibratoria basados en la reflectancia total atenuada en MIR para proporcionar una cuantificación lo suficientemente rápida, exacta y precisa de la cocaína en materiales impregnados de contrabando a través del Espectrómetro Spectrum Two FT-IR de Perkin Elmer y el uso del software de espectroscopia IR Spectrum 10 también de Perkin Elmer. Las muestras de contrabando incluyeron muestras de textil blanco y textil negro impregnado con clorhidrato de cocaína.

Los espectros se midieron en ambos lados del material impregnado, obteniendo espectros en puntos opuestos, así, se observó que, en ambos lados de la misma muestra, en el mismo punto de muestreo, proporcionaron espectros ATR-MIR comparables que indican que el textil fue impregnado, posiblemente por una inmersión en una solución de cocaína (Pérez et al., 2018).

Los modelos de cuantificación a través de medidas ATR-MIR son adecuados únicamente cuando las muestras están impregnadas homogéneamente, por lo que ATR-MIR se utilizaría únicamente como técnica de cribado para establecer rápidamente la presencia de cocaína en las diferentes muestras y no como un método de cuantificación como se esperaba (Pérez et al., 2018).

El modelo ATR-MIR es el método que presenta menos inconvenientes, pero según el estudio de (Pérez et al., 2018), se buscaba que se presente como una alternativa para cuantificar la cocaína en diferentes materiales como prendas de vestir, pero se encontró que en superficies no homogéneas no se puede establecer la cantidad de cocaína, y se estableció su uso únicamente como modelo cualitativo determinando la presencia o ausencia de cocaína.

Conclusión

- Existe diversas técnicas o métodos para detectar la presencia o ausencia de cocaína en diversos textiles, con diversos colores y diferentes materiales de fabricación. Si bien estos métodos permitieron detectar la presencia de cocaína en

las muestras analizadas, en algunos casos requieren un tratamiento previo de las muestras, de un alto conocimiento y experiencia del profesional para analizar los espectros o plasmagramas, de la concentración de cocaína en las muestras o de la presencia de materiales o sustancias que pudieran llegar a enmascarar a la cocaína. Todas estas desventajas tienen que ser analizadas y pulidas para futuros análisis o exámenes con el fin de obtener resultados confiables y no necesitar de técnicas adyacentes para validar los resultados, así teniendo la confiabilidad de que las pruebas “in situ” arrojaran valores 100% verdaderos.

Referencias Bibliográficas

Ali, E. M., Edwards, H. G., Hargreaves, M. D., & Scowen, I. J. (2010). In situ detection of cocaine hydrochloride in clothing impregnated with the drug using benchtop and portable Raman spectroscopy. *Journal of Raman Spectroscopy*, 41(9), 938-943.

<https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jrs.2518>

Alexandre, M., Mariotti, K. C., Ortiz, R. S. & Flores Ferrao, M. (2016). Scott test evaluation by multivariate image analysis in cocaine samples. *Microchemical Journal*, 127, 87-93.

https://www.researchgate.net/publication/297652262_Scott_test_evaluation_by_multivariate_image_analysis_in_cocaine_samples

Dussy, Franz E., Berchtold, C., Briellmann, Thomas A., Lang, C., Steiger, R. & Bovens, M. (2008). Validation of an-ion mobility spectrometry (IMS) method for the detection of heroin and cocaine on incriminated material. *Forensic Science International*, 177, 105-111.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037907380700802X>

Eliaerts, J., Meert, N., Van Durme, F., Dardenne, P., Charles, S., de Wael, K. & Samyn, N. (2021). Challenges for cocaine detection in smuggling samples. *Forensic Science International*, 319, 110534.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073820303960>

Gómez, A., & Almanza, A. (2016). Impacto del narcotráfico en jóvenes de Tamaulipas, México: drogas e inseguridad. *Revista de Psicología (PUCP)*, 34(2), 445-472.

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/14946>

McDermott, S. D., & Power, J. D. (2005). Drug smuggling using clothing impregnated with cocaine. *Journal of Forensic Science*, 50(6), 1423-1425.

<https://www.drugsandalcohol.ie/6792/>

- Molina, A. (2007). Comparación entre diferentes métodos de extracción para la recuperación de cocaína previamente incorporada a una matriz sólida. *Cultura y Droga*, 12(14), 59 - 69.
<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/culturaydroga/article/view/>
- Pérez Alfonso, C., Galipienso, N., Garrigues, S., & de la Guardia, M. (2018). Preliminary results on direct quantitative determination of cocaine in impregnated materials by infrared spectroscopy. *Microchemical Journal*, 143, 110-117.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0026265X18306180>
- Piña, F. M. (2021). School dropout and participation on drug trafficking activities in Sonora, México. *Acta universitaria*, 31, e3193.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662021000100149&script=sci_abstract&tlng=
- Ramírez, A. (2011). *Estandarización de la técnica GEMS para análisis de cocaína y caracterización de sus principales adulterantes en el eje cafetero* [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira] Repositorio de la UTP.
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/731bb6bd-08b7-4c96-a389-7c5b69d116b1/content>
- Roper, M. (2018, junio 28). This is good shirt: Smugglers are caught smuggling liquidised cocaine that had been poured into Colombian World Cup football kits. *MailOnline*. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-5870765/Smugglers-caught-hiding-liquid-cocaine-inside-Colombian-football-shirts.html>
- Xiao, L., Alder, R., Mehta, M., Krayem, N., Cavasinni, B., Laracy, S., & Fu, S. (2018). Development of a quantitative method for the analysis of cocaine analogue impregnated into textiles by Raman spectroscopy. *Drug Testing and Analysis*, 10(4), 761-767. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28815945/>

Conflicto de intereses

Los autores declararan libremente que no existen conflictos de interés en la realización del trabajo.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

