



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ROL DEL PERITO QUÍMICO FORENSE DENTRO DEL PROTOCOLO DE  
ACTUACIÓN EN CASOS DE VIOLACIÓN POR SUMISIÓN QUÍMICA  
CON SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

SARAGURO IMAICELA DIANA MARIBEL  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2023



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ROL DEL PERITO QUÍMICO FORENSE DENTRO DEL  
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASOS DE VIOLACIÓN POR  
SUMISIÓN QUÍMICA CON SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

SARAGURO IMAICELA DIANA MARIBEL  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2023



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ROL DEL PERITO QUÍMICO FORENSE DENTRO DEL PROTOCOLO DE  
ACTUACIÓN EN CASOS DE VIOLACIÓN POR SUMISIÓN QUÍMICA CON  
SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

SARAGURO IMAICELA DIANA MARIBEL  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

SEGURA OSORIO MARISELA BRIGITTE

MACHALA, 01 DE MARZO DE 2023

MACHALA  
01 de marzo de 2023

# ROL DEL PERITO QUÍMICO FORENSE DENTRO DEL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASOS DE VIOLACIÓN POR SUMISIÓN QUÍMICA CON SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

*por* DIANA MARIBEL SARAGURO IMAICELA

---

**Fecha de entrega:** 21-feb-2023 11:49p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2016997252

**Nombre del archivo:** VIOLACI\_N\_POR\_SUMISI\_N\_QU\_MICA\_CON\_SUSTANCIAS\_PSICOACTIVAS.docx (1.13M)

**Total de palabras:** 2791

**Total de caracteres:** 15587

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, SARAGURO IMAICELA DIANA MARIBEL, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ROL DEL PERITO QUÍMICO FORENSE DENTRO DEL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASOS DE VIOLACIÓN POR SUMISIÓN QUÍMICA CON SUSTANCIAS PSICOACTIVAS, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Acceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 01 de marzo de 2023



**SARAGURO IMAICELA DIANA MARIBEL**  
**0704624667**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, esta investigación va dedicado a Dios por haberme dado salud y fuerzas necesarias para lograr cumplir mis metas en el transcurso del periodo de mi carrera universitaria.

A mi familia especialmente a mi madre y hermanos por haberme brindando todo el apoyo incondicional, gracias a su amor, enseñanzas y valores que me han servido para formarme como persona de bien y me han ayudado a salir adelante en los momentos difíciles de mi vida.

Finalmente agradezco a la Universidad Técnica Machala por darme la oportunidad de cursar mi carrera universitaria, a mis docentes por brindarme todos sus conocimientos y sabiduría, especialmente a mi tutor Dra. Segura Osorio Marisela Brigitte, por su dedicación conocimientos y apoyo hacia mí. Durante sus tutorías. Todos ellos son protagonistas de este “sueño alcanzado.

## RESUMEN

En Ecuador la violación sexual es un problema a nivel nacional e internacional, conforme a la encuesta demográfica y de salud maternal infantil en el año 2021 demuestra que el 31% de mujeres fueron víctimas de algún tipo de delito sexual. Los perpetradores utilizan diversas estrategias para lograr su cometido y una de ellas es la sumisión química. El agresor de manera oportunista o premeditada utiliza estas sustancias psicoactivas donde el 75% de las violaciones son por personas cercanas a la víctima utilizando drogas y alcohol. La presente investigación tiene como objetivo, determinar el rol del perito químico forense mediante el protocolo de actuación para la resolución en casos de violación sexual por sumisión química con sustancias psicoactivas. El perito químico forense es el encargado de la aplicación de métodos presuntivos y de confirmación, a través de técnicas como la quimioluminiscencia (QL), enzimático (EMIT), radioinmunoensayo (RIA) y también la cromatografía en capa delgada (TLC), cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa (LC-MS/MS) siendo los métodos confirmatorios los más utilizados debido a que tienen mayor sensibilidad y especificidad al separar compuestos de muestras biológicas como orina y pelo para la identificación y cuantificación de la sustancia psicoactiva, si la víctima ha ingerido, asumiendo el papel de tercero o ajeno en el proceso judicial otorgando un testimonio cualificado para la resolución de un litigio.

**Palabras claves:** Alcohol, escopolamina, perito, sumisión, violación.

## ABSTRACT

In Ecuador, rape is a problem at the national and international level, according to the demographic and maternal and child health survey in 2021, it shows that 31% of women have been victims of sexual crimes. The perpetrators use various strategies to achieve their goal and one of them is chemical submission. The aggressor in an opportunistic or premeditated way uses these psychoactive substances where 75% of the violations are by people close to the victim using drugs and alcohol. The objective of this investigation is to determine the role of the forensic chemical expert through the action protocol for the resolution in cases of rape by chemical submission with psychoactive substances. The forensic chemical expert is in charge of the application of presumptive and confirmation methods, through techniques such as chemiluminescence (QL), enzymatic (EMIT), radio immunoassay (RIA) and also thin layer chromatography (TLC), chromatography of gases coupled to mass spectrometry (LC-MS/MS) being the confirmatory methods the most used because they have greater sensitivity and specificity when separating compounds from biological samples such as urine and hair for the identification and quantification of the psychoactive substance, if the victim has ingested, assuming the role of a third party or outsider in the judicial process, giving qualified testimony for the resolution of a dispute.

**Keywords:** Alcohol, scopolamine, expert witness, submission, rape.



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos específicos.....	2
2. DESAROLLO .....	3
2.1 Delito Sexual .....	3
2.1.1 Clasificación de los delitos sexuales.....	3
2.2 Sumisión química .....	3
2.3 Rol del Perito Químico Forense .....	4
2.4 Protocolo de actuación.....	5
2.2 Técnicas y métodos en el estudio de identifican de escopolamina y alcohol.....	7
3 CONCLUSIÓN.....	10
4 BIBLIOGRAFÍA.....	11
ANEXOS .....	15
<b>Anexo 1:</b> Recolección de muestras biológicas en laboratorio.....	15
<b>Anexo 2:</b> Empaquetado y conservación de muestras biológicas. ....	15
<b>Anexo 3:</b> Técnicas de orientación para la identificación de muestras biológicas (orina, pelo) .....	16
<b>Anexo 4:</b> Métodos confirmatorios en muestras biológicas (orina y pelo).....	17
<b>Anexo 5:</b> Sistema especializado Integral de Investigación en Medicina Legal y Ciencias Forenses .....	18
<b>Anexo 6:</b> Registro Oficial. Resolución N° 073-FGE-2014 .....	18

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tipos de delitos sexuales .....	3
<b>Tabla 2:</b> Sustancias implicadas en delitos sexuales .....	6
<b>Tabla 3:</b> Métodos de orientación o presuntivos en orina .....	7
<b>Tabla 4:</b> Métodos de orientación o presuntivas en cabello .....	8
<b>Tabla 5:</b> Métodos confirmatorios drogas y alcohol en orina.....	9
<b>Tabla 6:</b> Métodos confirmatorios de drogas y alcohol en pelo.....	9

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Importancia del perito químico forense .....	4
--	---

## 1. INTRODUCCIÓN

La estadística mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2018 sobre violencia sexual, muestra que una de cada tres mujeres ha sido violentada físicamente o sexualmente por su pareja, y a su vez haber sido víctimas de violencia sexual por terceras personas en algún momento de su vida <sup>1</sup>. En Ecuador, la encuesta demográfica y de salud maternal infantil en el año 2021 muestra que al menos una vez en la vida las mujeres en edad reproductiva, es decir el 31% fueron abusadas de manera física, psicológica o sexual, Por otro lado, en el 2021 la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y violencia de Género contra la mujer indico que el 25,7% han sufrido violencia sexual <sup>2</sup>.

En Ecuador, varios casos de delitos, especialmente los sexuales, están asociados al uso de drogas ilícitas. El uso de sustancias para dominar la voluntad de las víctimas se ha incrementado frecuentemente a lo largo de la historia, a este tipo de prácticas se le conoce como sumisión química (SC), produciéndole a la víctima la incapacidad o inconciencia que facilita en los hechos delictivos <sup>3,4</sup>.

El 75% de las violaciones sexuales es comúnmente por personas allegadas a la víctima causado por el alcohol o drogas<sup>5</sup>. Se presentan dos modalidades de Sumisión química oportunas y premeditada o Proactiva<sup>6</sup>. En el primer caso, la víctima tiene una alteración mental por el consumo voluntario de alcohol y drogas, el sujeto en cuestión se aprovecha de la situación para cometer el delito. La sumisión premeditada, el sujeto es quien administra de forma deliberada sustancias tóxicas para realizar un acto delictivo.<sup>7</sup> La violación son aquellos actos, comentarios, intentos o insinuaciones sexuales que atenta a la libertad sexual, porque se obliga a un individuo a una relación carnal.<sup>8,9</sup> En los últimos años por el incremento de este tipo de delitos, se ha visto la necesidad que existan más investigaciones sobre los mismos dentro del ámbito médico-forense<sup>10</sup>.

La tarea principal del perito forense es identificar al autor del delito o excluir la participación del sospechoso para evitar daños a los inocentes al poder determinar con relativa precisión a la persona vinculada en la escena del crimen, actuando de manera consciente con principios éticos morales que plasme en su informe pericial <sup>11</sup>.

La presente investigación tiene como finalidad analizar el rol que cumple el perito químico forense en casos de violación sexual por sumisión química, desde la recolección de muestras

biológicas, análisis por medio de métodos presuntivos (quimioluminiscencia, enzimático, radioinmunoensayo, cromatografía en capa delgada, y de confirmación (cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas,)). La muestra de elección en sumisión química es la orina, su recolección es simple y rápida. Mientras que el análisis de pelo no es lo más habitual, pero se lo considera cuando no se dispone de otras muestras biológicas, además se es posible la identificación de analitos que hayan sido administrados en los últimos meses <sup>12</sup>.

La aplicación de las pruebas confirmatorias, tales como, los métodos cromatográficos permiten la separación de los componentes individuales de la muestra problema, convirtiéndolas en las más aptas para la identificación y cuantificación de sustancias psicoactivas en muestras de orina y pelo, debido a su alta sensibilidad y especificidad. Los resultados obtenidos constaran en el informe pericial, para determinar si la presunta víctima ha ingerido alguna sustancia psicoactiva por voluntad propia o sin su consentimiento y así confirmar si fue abusada sexualmente <sup>13,14</sup>.

### **Hipótesis**

El perito químico forense mediante el análisis de muestras biológicas, aplicando métodos presuntivos y confirmatorios logra esclarecer casos de violación sexual por sumisión química únicamente en muestras de orina.

### **Objetivo General**

Determinar el rol del químico forense mediante el protocolo de actuación para la resolución en casos de violación sexual por sumisión química con sustancias psicoactivas.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Describir el rol del químico forense en la resolución de casos de violación sexual acorde al protocolo de actuación.
- ❖ Describir las principales características del alcohol y la escopolamina utilizadas en las violaciones sexuales por sumisión química.
- ❖ Identificar técnicas y métodos más usados en la identificación de escopolamina y alcohol en muestras de biológicas.

## 2. DESAROLLO

### 2.1 Delito Sexual

#### 2.1.1 Clasificación de los delitos sexuales

Tabla 1: Tipos de delitos sexuales

Artículo	Tipos de Delito Sexual	Descripción	Pena/Sanción
Art. 166	Acoso sexual	Conducta de naturaleza sexual hacia una persona ya sea de tipo verbal acciones que demuestren intimidación o acoso.	3 a 5 años
Art. 170	Agresión Sexual (As)	Cualquier acto contra la libertad sexual, sin penetración o acceso carnal.	3 a 5 años
Art.167	Estupro	El individuo mayor de 18 años en gaña a un menor de edad 14 para tener relaciones sexuales.	1 a 3 años
Art.171	Violación	Penetración vaginal anal o bucal con el órgano sexual, y la introducción de objetos.	19 a 22 años

**Fuente:** Tomado y modificado del Código Orgánico Integral penal (2021). Corte Constitucional del Ecuador <sup>15,17</sup>.

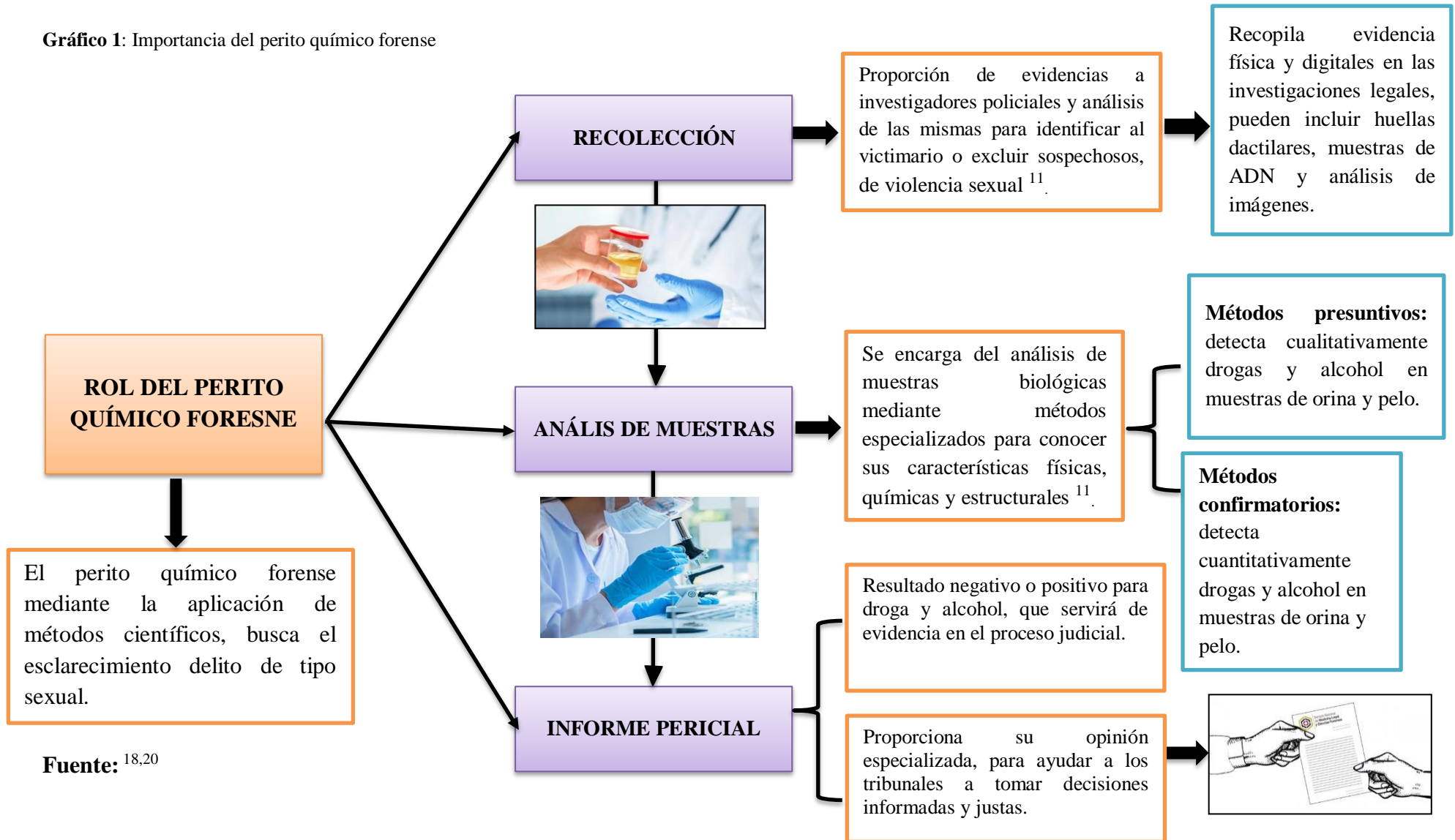
### 2.2 Sumisión química

La sumisión química es un término que se refiere al uso sustancias químicas para incapacitar a una persona y hacer que se sienta somnoliento, mareado o desorientado, con el fin de abusar sexualmente o cometer otros delitos, utilizan drogas pueden ser legales o ilegales, pueden ser administradas por la fuerza o sin el conocimiento de la víctima <sup>18</sup>.

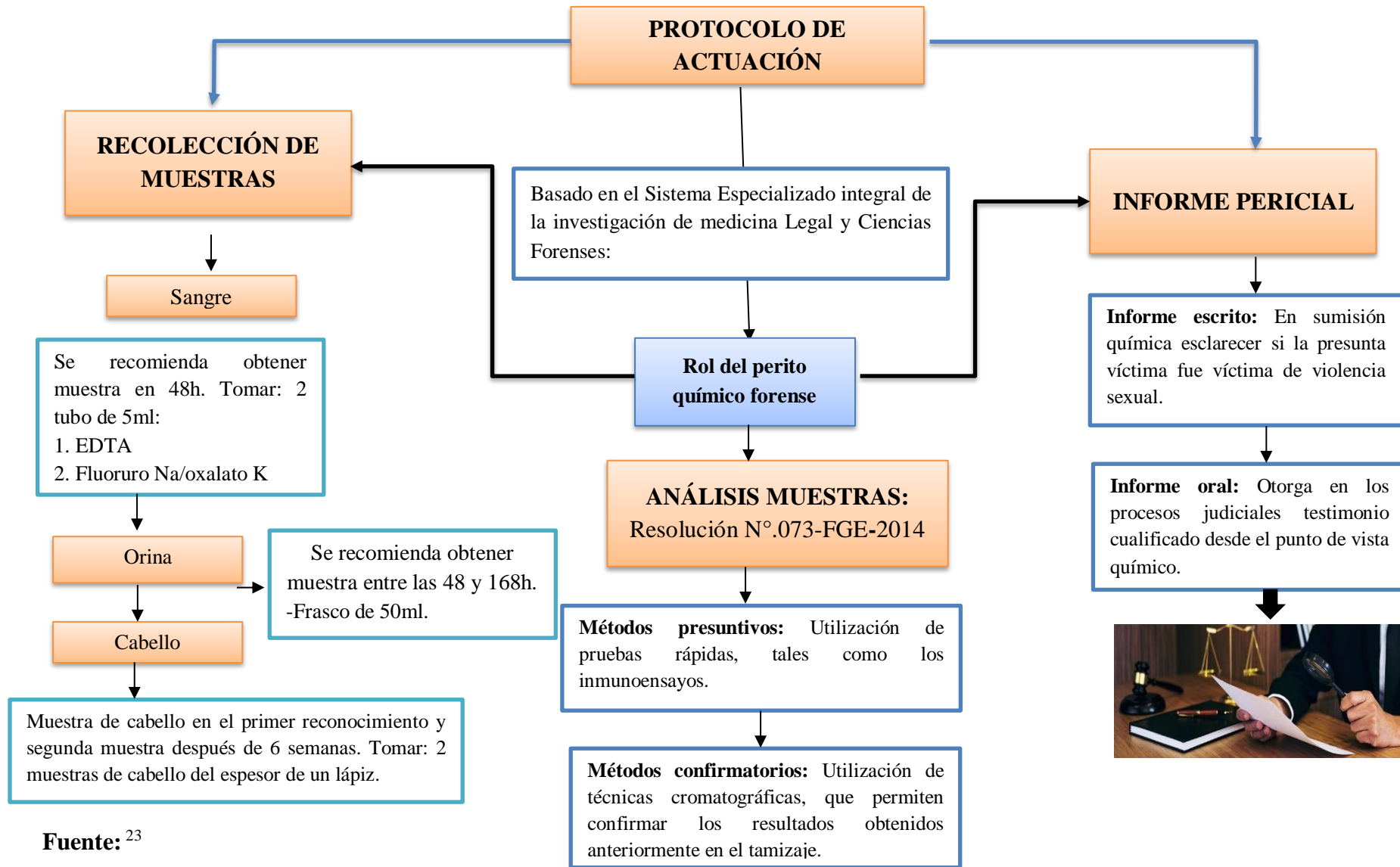
Es importante mencionar que la sumisión química es un delito grave y puede tener repercusiones a largo plazo en salud mental y física de la víctima. Pueden experimentar síntomas como náuseas, vómitos, dolor de cabeza, dolor muscular, confusión y desorientación. Presentan efectos psicológicos a largo plazo principalmente trastorno de estrés postraumático, ansiedad y depresión. <sup>20</sup>.

## 2.3 Rol del Perito Químico Forense

Gráfico 1: Importancia del perito químico forense





## 2.4 Protocolo de actuación



Fuente:<sup>23</sup>

## 2.1 Principales sustancias utilizadas en sumisión química

**Tabla 2:** Sustancias implicadas en delitos sexuales

Sustancia química	Descripción	Presentación /Vía de administración	Efectos clínicos
<p><b>Alcohol étílico:</b> compuesto químico orgánico es el componente esencial de bebidas alcohólicas pertenece a la familia de Psicoestimulantes.</p>	<p>Principal contribuyente a los delitos sexuales. Los retrasos en la denuncia de agresiones sexuales han llevado a que no se informe sobre el alcohol en los casos abusos sexuales facilitados por drogas. Las muestras recolectadas para análisis más allá del límite de tiempo recomendado son de 24 horas, lo que aumenta la posibilidad de falsos negativos</p>	<p>Líquido /vía administración Oral.</p> 	<p>Deprime el sistema nervioso central, hay pérdida en la capacidad de juicio y raciocinio. Dosis altas: no hay control corporal.</p>
<p><b>Escopolamina:</b> droga que se la puede encontrar de forma natural o sintética se la conoce como (Burundanga), pertenece a la familia de Alcaloide tropano.</p>	<p>No está regulada en varios países y son fácilmente accesibles. Sus propiedades están relacionadas para facilitar los delitos relacionados con las drogas, incluidas las agresiones sexuales, los robos y los intentos de asesinato.</p>	<p>Polvo, líquido/Oral disuelto en bebida.</p> 	<p>Perdida de la coordinación y orientación, taquicardia, dificultad para ver, cuadros de amnesia, puede causar síndrome anticolinérgico y en el peor de los casos provoca el coma o muerte.</p>

**Fuente:** 21, 22,24–26

## 2.2 Técnicas y métodos en el estudio de escopolamina y alcohol

**Tabla 3:** Métodos de orientación o presuntivos en orina

<b>Pruebas de orientación /drogas (Escopolamina)</b>			
<b>Métodos</b>	<b>Preparación</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Cromatografía en capa fina (TLC)</b>	El sembrado de la muestra se coloca a 1cm del extremo de la placa, se sumerge en el interior de un recipiente con el solvente de desarrollo, este debe tocar la parte inferior de la placa.	Fácil Comprensión y ejecución. -Separaciones en corto tiempo. -Bajo costo.	-La cantidad de muestra que se puede analizar en una sola placa es limitada, limitando el número de drogas que se pueden detectar en una sola prueba.
<b>Inmunoensayo enzimático múltiple (EMIT)</b>	El anticuerpo marcado reacciona con los glucoronidos de las drogas. Se mide la absorbancia a 340 nm.	-Fácil -Rápida de realizar y automatizada	-Baja especificidad por reacciones cruzadas e interferencias en la muestra.
<b>Quimioluminiscencia (QL)</b>	La tecnología utilizada es Randox Biochip, este dispositivo se encuentra en estado sólido, hay varias regiones de prueba discretas, las cuales tienen anticuerpos específicos inmovilizados para diferentes compuestos.	-Alta especificidad y sensibilidad. -Resultados precisos. -Resultados reproducibles.	-Detectar un grupo limitado de sustancias a bajas concentraciones.
<b>Radioinmunoensayo (RIA)</b>	Básicamente esta técnica forma complejos AgAc o Ag*Ac, gracias a la competencia entre el anticuerpo no marcado con el antígeno marcado.	-Alta sensibilidad. - Mayor límite de detección	-Trabajan con isótopos radioactivos. -Los reactivos tienen vida media corta.
<b>Pruebas orientación/Alcohol</b>			
<b>Métodos</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Microdifusión</b>	El etanol presente en la muestra, es liberado y difunde en el seno de la celda de Conway, se produce la captación y la reacción de oxidación/reducción entre el etanol y el dicromato.	-Usa poca muestra -La muestra no necesita purificación previa.	-Resultados el largo tiempo, por lo que no es útil en exámenes rutinarios.



<b>El test de detección de alcohol (ETG)</b>	Sumergir el panel verticalmente en la muestra de orina por 10-15 seg. Sumergir las tiras hasta las líneas gruesas, y no por encima de la flecha en el panel de ensayo. Leer las tiras.	El EtG se puede detectar hasta 24 horas, y después del consumo de cantidades pequeñas; si el consumo es excesivo la detección es de hasta 130 h.	No distingue entre un consumo excesivo de alcohol de hace algunos días y una ingesta menor de alcohol unas horas antes de tomar la muestra.
<b>Test ALC</b>	Recoger la muestra. Colocar la tira en la muestra de orina, posteriormente en la misma se reflejan los resultados.	-Sencillo e higiénico -Resultados rápidos y fiables	-Difíciles de reproducir. - Temperatura y la humedad pueden afectar en los resultados.

**Fuente:** Tomado de Servicio Nacional Legal y Ciencias Forenses, Registro Oficial y Corte Constitucional del Ecuador <sup>27-31</sup>.

**Tabla 4:** Métodos de orientación o presuntivas en cabello

<b>Pruebas presuntivas/drogas (escopolamina)</b>			
<b>Tipo de prueba</b>	<b>Fundamento de la técnica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Radioinmunoensayo</b>	Se usan complejos de antígeno (Ag) y anticuerpos (Ac) con el fin de generar un resultado.	En muestras de cabello es bastante sensible y detecta niveles bajos de drogas en la muestra	Requiere preparación de la muestra antes del análisis, la longitud y el lavado del cabello afecta los resultados.
<b>Pruebas de orientación/alcohol</b>			
<b>Métodos</b>	<b>Fundamento de la técnica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Ésteres etílicos de ácidos grasos (FAEE).</b>	La FAEE aparece cuando existe etanol, se forma a partir de ácidos grasos libres, lipoproteínas, fosfolípidos y triglicéridos, estos se utilizan como marcadores de alcohol.	Es una técnica no invasiva, detecta el consumo de alcohol a largo plazo.	No es adecuado para detectar el consumo reciente de alcohol.
<b>Glucurónido de etilo (EtG)</b>	EGT metabolito de fase II del etanol que se forma en el hígado, será el marcador del alcohol.	La prueba es específica para etanol, por lo que permite detectar el consumo de alcohol en un período de tiempo más amplio.	La prueba puede ser afectada por la exposición el medio ambiente, uso de productos para el cabello, afectando la precisión de resultados.

**Fuente:** <sup>33</sup>

**Tabla 5:** Métodos confirmatorios drogas y alcohol en orina

Tipo de prueba	Fundamento de la técnica	Ventaja	Desventaja
<b>Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GCMS).</b>	Separa y purifica sustancias de una mezcla. Se basa en la velocidad de separación de los compuestos según su solubilidad. Analiza muestras biológicas: orina.	-Método de ionización universal (ionización electrónica, EI). -La influencia de la muestra es insignificante. -Produce espectros reproducibles que se pueden usar para identificar el compuesto.	-Se limita a moléculas pequeñas y volátiles -Las temperaturas del horno alcanzan hasta 350°C.
<b>Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS).</b>	Esta técnica proporciona información estructural de compuestos, por ejemplo las drogas más comunes. Analiza muestras biológicas: orina.	-Alta sensibilidad y especificidad. -Analiza una amplia gama de muestras. -Separa e identifica solutos en bajas concentraciones.	-Costosa en el análisis y mantenimiento. -Requiere una gran cantidad de muestra de orina el análisis.
<b>Cromatografía líquida (LC-DAD).</b>	A pesar de la complejidad de algunas muestras biológicas como la orina, esta técnica separa e identifica los componentes presentes en ellas.	-Alta sensibilidad -Automático -Rápido -Resultados de alta resolución.	-El tiempo de análisis es largo, lo que retrasa la emisión de resultados. -Falsos positivos: por las interferencias en la muestra de orina.

**Fuente:** 12, 14, 32,33

**Tabla 6:** Métodos confirmatorios de drogas y alcohol en pelo.

Tipo de prueba	Fundamento de la técnica	Ventaja	Desventaja
<b>Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GCMS).</b>	Separa de una mezcla a los componentes individuales, con el detector permite la identificación de los componentes.	-Alta resolución capilar. -Alta especificidad. -Detección de múltiples drogas. -Permite la detección de drogas después de largo tiempo.	-Procedimiento complejo de extracción y derivatización de la muestra.
<b>Cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS).</b>	Permite la diferenciación de los principales metabolitos de las drogas, y también logra la determinación simultánea de varias muestras al mismo tiempo.	-Muy sensible -Detecta una mínima cantidad de la droga sin derivatizar.	-Resultados eficientes en cabello solo es posible MS/MS en tandem acoplado.

**Fuente:** 32,33

### 3. CONCLUSIÓN

La violación sexual es un delito penado por el Código orgánico Integral Penal Ecuatoriano, en su artículo 171, el agresor de ser hallado culpable cumplirá una pena de hasta veinte y dos años. El perito químico forense es el encargado de realizar la recolección, almacenamiento y procesamiento de las muestras de la víctima, en el ámbito internacional y nacional relacionado a las características del caso. El perito químico forense tiene conocimientos teórico-prácticos para el procesamiento y análisis de muestras biológicas (orina, pelo, sangre entre otras), a través de pruebas analíticas para determinar si la víctima ha ingerido sustancias psicoactivas, asumiendo el papel de tercero o ajeno en el proceso judicial otorgando un testimonio cualificado para la resolución de un litigio.

Los métodos más utilizados por parte de los perpetradores para cometer este tipo de delitos es la sumisión química, empleando drogas por ejemplo la escopolamina y el alcohol. Tanto la escopolamina como el alcohol etílico son las principales sustancias utilizadas para cometer delitos sexuales, debido a sus características psicoactivas, es decir, provocan la depresión del SNC, pérdida de la capacidad de juicio y causan desorientación, haciendo que la víctima se vuelva vulnerable de sufrir todo tipo de crímenes. El análisis de orina es la más frecuente, al no ser invasiva, de fácil recolección además detecta en concentraciones más altas la presencia de sustancias psicoactivas al compararlas con otras matrices biológicas, sujeta a períodos de tiempos cortos. Es por ello que otra opción de estudio en casos de denuncias tardías es el análisis de pelo que aporta información inclusive en casos post mortem, revelan el perfil cronológico de consumo de sustancias ingeridas.

Según los protocolos de actuación basados en el Sistema especializado Integral Penal de Investigación en Medicina Legal y Ciencias Forenses, la resolución N°. 073-FGE-2014 para casos de violación sexual, primero se aplican métodos presuntivos o de tamizaje, los cuales consisten en métodos de inmunoensayos, que permiten al analista examinar grandes números de muestras para una gran variedad de drogas en tiempos cortos, como estas pruebas son presuntivas los resultados positivos deberán ser verificados con las pruebas confirmatorias o definitivas, debido al potencial impacto legal que representaría un falso resultado. Se destacan en este grupo las técnicas cromatográficas como la GCMS, LC-MS/MS y LC-DAD, al ser más específicas, tienen un menor límite de detección permitiendo la identificación y cuantificación del analito que se busca.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Quintana, J.; Galarza, M.; Hinojosa, A.; Cáceres, V. Sumisión Química En Presuntas Víctimas de Violencia Sexual Chemical Submission in Alleged Victims of Sexual Violence. *Ciencia Digital* **2018**, *3*, 216–227.
- (2) Boira, S.; Muñoz, M. T.; Nudelman, A. Sexual violence against women in Ecuador: an overview from the rural and indigenous areas of Imbabura. *Anthropological Researches And Studies* **2021**, *1* (11), 1–14. <https://doi.org/10.26758/11.1.1>.
- (3) Costa, Y. R. de S.; Lavorato, S. N.; Baldin, J. J. C. M. de C. Violence against Women and Drug-Facilitated Sexual Assault (DFSA): A Review of the Main Drugs. *J Forensic Leg Med* **2020**, *74*, 102020. <https://doi.org/10.1016/J.JFLM.2020.102020>.
- (4) Carruitero Moran, G. A.; Castro Ccoscco, C. A.; Gómez Alcántara, K. J.; Terrazas Ramos, V.; Crispín Pérez, V. Chemical Submission in Cases of Alleged Crimes against Sexual Freedom 2016–2018, Lima, Peru. *Spanish Journal of Legal Medicine* **2022**, *48* (1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/J.REMLE.2021.03.003>.
- (5) Busardò, F. P.; Vari, M. R.; Trana, A. D. I.; Malaca, S.; Carlier, J.; di Luca, N. M. Drug-Facilitated Sexual Assaults (DFSA): A Serious Underestimated Issue. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* **2019**, *23* (24). [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201912\\_19753](https://doi.org/10.26355/eurrev_201912_19753).
- (6) Agustina, J. R.; Panyella-Carbó, M.-N.; Agustina, J. R.; Panyella-Carbó, M.-N. Redefiniendo Los Delitos Sexuales Facilitados Mediante El Uso de Sustancias Psicoactivas. *Política criminal* **2020**, *15* (30), 526–581. <https://doi.org/10.4067/S0718-33992020000200526>.
- (7) Rezende, C.; Garcia, I.; Cunha, J.; Santos, T. Revista Internacional de La Asociación Brasileña de Criminología.
- (8) García, D. Los delitos de violación sexual y la reparación integral de la víctima, Universidad Técnica de Ambato, 2018. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28229/1/FJCS-DE-1081.pdf> (accessed 2023-01-20).
- (9) Prego-Meleiro, P.; Montalvo, G.; Quintela-Jorge, Ó.; García-Ruiz, C. Increasing Awareness of the Severity of Female Victimization by Opportunistic Drug-Facilitated Sexual Assault: A New Viewpoint. *Forensic Science International*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110460>.
- (10) Panyella-Carbó, M. N.; Martín-Fumadó, C.; Gómez-Durán, E. L. Prevention of Drug-Facilitated Sexual Assault. *Spanish Journal of Legal Medicine* **2021**, *47* (1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/J.REMLE.2020.04.001>.




- (11) de Barros, F.; Kuhnen, B.; da Costa Serra, M.; Maia, C.; Fernandes, S. Ciencias Forenses: Principios Éticos y Sesgos. *Rev. Bioét.* vol **2021**, 29 (1). <https://doi.org/10.1590/1983-80422021291446>.
- (12) Cui, X.; Ni, C.; Liang, C.; Gong, F.; Wang, R.; Chen, G.; Zhang, Y. Screening and Quantitation of Forty-Six Drugs of Abuse and Toxic Compounds in Human Whole Blood by Capillary Electrophoresis: Application to Forensic Cases. *Microchemical Journal* **2019**, 144, 403–410. <https://doi.org/10.1016/J.MICROC.2018.09.031>.
- (13) García, M. G.; Pérez-Cárceles, M. D.; Osuna, E.; Legaz, I. Drug-Facilitated Sexual Assault and Other Crimes: A Systematic Review by Countries: Criminal Social Behaviors Associated with Drug Use. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. Churchill Livingstone April 1, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2021.102151>.
- (14) Grapp, M.; Kaufmann, C.; Streit, F.; Binder, L. Systematic Forensic Toxicological Analysis by Liquid-Chromatography-Quadrupole-Time-of-Flight Mass Spectrometry in Serum and Comparison to Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Forensic Sci Int* **2018**, 287, 63–73. <https://doi.org/10.1016/J.FORSCIINT.2018.03.039>.
- (15) Hernández Ragpa, L.; Valladolid Urdangaray, A.; Ferrero Benítez, O. L.; Díez Sáez, C. Infecciones de Transmisión Sexual En El Contexto de Una Agresión Sexual. *Enferm Infecc Microbiol Clin* **2019**, 37 (3), 187–194. <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2018.11.004>.
- (16) Durling, V. Violación y Otros Delitos Sexuales En La Legislación Penal Panameña. *Revista Electrónica de Estudios Penales y de la Seguridad* **2020**.
- (17) Código Orgánico Integral Penal. 2014. [https://economia.epn.edu.ec/images/archivos/poli\\_sin\\_violencia/Codigo-Organico-Integral-Penal.pdf](https://economia.epn.edu.ec/images/archivos/poli_sin_violencia/Codigo-Organico-Integral-Penal.pdf) (accessed 2023-01-27).
- (18) Panyella-Carbó, M. N.; Martín-Fumadó, C.; Gómez-Durán, E. L. Prevención de Los Delitos Sexuales Mediante Sumisión Química. *Revista Española de Medicina Legal* **2021**, 47 (1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/J.REML.2020.04.001>.
- (19) AlOtaibi, S. O.; Althinyan, G. K.; Alzakari, Z. A.; Mohamed, F.; Menezes, R. G.; AlOtaibi, S. O.; Althinyan, G. K.; Alzakari, Z. A.; Mohamed, F. A.; Menezes, R. G. The Use of Volatile Substances in Drug-Facilitated Sexual Assault: A Systematic Review. *Cureus Journal of Medical Science* **2023**, 15 (1). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.33430>.
- (20) Chauhan, V.; Shukla, S. K.; Sharma, G. P. Z-drugs for drug facilitated sexual assaults. *International Journal of Medical Toxicology and Legal Medicine* **2021**, 24 (3–4), 97–107. <https://doi.org/10.5958/0974-4614.2021.00064.4>.

- (21) Servicio Madrileño de Salud. *Protocolo de Actuación Antes Sospecha de Sumisión Química*; 2018.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60979886/Protocolo\\_de\\_actuacion\\_ante\\_sospecha\\_de\\_Sumision\\_Quimica\\_201820191022-88785-1airhzip-libre.pdf?1571730711=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DServicio\\_Madrileno\\_de\\_Salud\\_Direccion\\_Ge.pdf&Expires=1674678858&Signature=V3eG7X2-FILZIn8EXkYyAISDofwtoWd0jm4yybZep1pbjJvzbDahTiQIKYACXKoeTZAcE6g6~vjgmRP-9T3yyIUhM~SM1ANfyjmcsOClK7OTy1xl89JqBsA36B6WA5bfnMDg9GZSCZctU7w-dh-JeRyNhqUd2-27NxdnviImJ9V1ipdxKfEtVdI4OAsOxnrfwpVCQEhgTDU1Csd~4aoTs7zilcF2GwG5-Sd5Jbdyqj2p4TCuRiE2KCaAukzEAeCH0QWfhroUyRFSv7XLXYYLQyU4T2neA~C5CsaUoigsEaQQcWISvm19eorz4P3q0GAXopdRc-GJlcYjDcC3O0BsBQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60979886/Protocolo_de_actuacion_ante_sospecha_de_Sumision_Quimica_201820191022-88785-1airhzip-libre.pdf?1571730711=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DServicio_Madrileno_de_Salud_Direccion_Ge.pdf&Expires=1674678858&Signature=V3eG7X2-FILZIn8EXkYyAISDofwtoWd0jm4yybZep1pbjJvzbDahTiQIKYACXKoeTZAcE6g6~vjgmRP-9T3yyIUhM~SM1ANfyjmcsOClK7OTy1xl89JqBsA36B6WA5bfnMDg9GZSCZctU7w-dh-JeRyNhqUd2-27NxdnviImJ9V1ipdxKfEtVdI4OAsOxnrfwpVCQEhgTDU1Csd~4aoTs7zilcF2GwG5-Sd5Jbdyqj2p4TCuRiE2KCaAukzEAeCH0QWfhroUyRFSv7XLXYYLQyU4T2neA~C5CsaUoigsEaQQcWISvm19eorz4P3q0GAXopdRc-GJlcYjDcC3O0BsBQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA) (accessed 2023-01-24).
- (22) Poulsen, H.; McCarthy, M. J.; Baker, J.; Verma, A.; Moir, H. J.; Brodie, T.; Thatti, B.; Trotter, G.; Rooney, B. Toxicological Assessment of the Role of Alcohol and Drugs in Drug-Facilitated Sexual Assault Cases in New Zealand. *J Anal Toxicol* **2021**, *45* (1), 44–52. <https://doi.org/10.1093/JAT/BKZ110>.
- (23) Isorna Folgar, M.; Rial, A. Drogas Facilitadoras de Asalto Sexual y Sumisión Química. *Health and Addictions/Salud y Drogas* **2015**, *15* (2). <https://doi.org/10.21134/haaj.v15i2.246>.
- (24) Xu, L. J.; Liu, A. L.; Du, G. H. Scopolamine. *Natural Small Molecule Drugs from Plants* **2022**, 319–324. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-8022-7\\_53](https://doi.org/10.1007/978-981-10-8022-7_53).
- (25) Brown, K.; Jacquet, C.; Biscay, J.; Allan, P.; Dennany, L. Electrochemiluminescent Sensors as a Screening Strategy for Psychoactive Substances within Biological Matrices. *Analyst* **2020**, *145* (12), 4295–4304. <https://doi.org/10.1039/D0AN00846J>.
- (26) Morales, J. L.; Ruiz-Repullo, C.; López-Morales, J.; Sánchez-González, P. Gender Violence and Abuse of Alcohol in Leisure Contexts.
- (27) León, J. Validación Del Método de Inmunoensayo Enzimático EMIT Para La Identificación de Drogas de Abuso (Tetrahydrocannabinol, Cocaína Benzodiazepinas y Anfetaminas) En Sangre., Universidad Autónoma del Estado de México, 2020. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/109928/Tesis%20Joel%20Eduardo%20Le%C3%B3n%20Hern%C3%A1ndez.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed 2023-01-28).
- (28) Datta, P. Immunoassay Design for Screening of Drugs of Abuse. *Critical Issues in Alcohol and Drugs of Abuse Testing* **2019**, 121–128. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815607-0.00009-5>.

- (29) Andresen-Streichert, H.; Müller, A.; Glahn, A.; Skopp, G.; Sterneck, M. Alcohol Biomarkers in Clinical and Forensic Contexts. *Dtsch Arztebl Int* **2018**, *115* (18), 309. <https://doi.org/10.3238/ARZTEBL.2018.0309>.
- (30) Barrios, M. Implementación Del Análisis de Drogas Terapéuticas y/o de Abuso En Muestras de Sangre Por Medio de Técnica de Inmunoensayo Por Quimioluminiscencia Utilizando El Equipo Randox Evidence Investigator™. *Revista Científica Diálogo Forense* **2022**, *3* (5).
- (31) Departamento de Microbiología, P. e I. *Guía de Técnicas Inmunológicas*; 2019. <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/202001/guia%20de%20tecnicas%20inmunologicas%202020.pdf> (accessed 2023-02-06).
- (32) Koželj, G.; Prosen, H. Thermal (In)Stability of Atropine and Scopolamine in the Gc-Ms Inlet. *Toxics* **2021**, *9* (7), 156. <https://doi.org/10.3390/TOXICS9070156/S1>.
- (33) Degenhardt, L.; Glantz, M.; Evans-Lacko, S.; Sadikova, E.; Sampson, N.; Thornicroft, G.; Aguilar-Gaxiola, S.; Al-Hamzawi, A.; Alonso, J.; Helena Andrade, L.; Bruffaerts, R.; Bunting, B.; Bromet, E. J.; Caldas de Almeida, J. M.; de Girolamo, G.; Florescu, S.; Gureje, O.; Maria Haro, J.; Huang, Y.; Karam, A.; Karam, E. G.; Kiejna, A.; Lee, S.; Lepine, J. P.; Levinson, D.; Elena Medina-Mora, M.; Nakamura, Y.; Navarro-Mateu, F.; Pennell, B. E.; Posada-Villa, J.; Scott, K.; Stein, D. J.; ten Have, M.; Torres, Y.; Zarkov, Z.; Chatterji, S.; Kessler, R. C.; Adamowski, T.; Al-Kaisy, M.; Altwaijri, Y.; Atwoli, L.; Auerbach, R. P.; Axinn, W. G.; Benjet, C.; Borges, G.; Cardoso, G.; Chardoul, S.; Filho, A. C.; Cia, A. H.; Cuijpers, P.; de Graaf, R.; de Jonge, P.; Ebert, D. D.; Fayyad, J.; Galea, S.; Germine, L.; Ghimire, D. J.; Gilman, S. E.; Gluzman, S.; Harris, M. G.; He, Y.; Hinkov, H.; Hu, C. Y.; Kawakami, N.; Koenen, K. C.; Kovess-Masfety, V.; Lara, C.; Levav, I.; Liu, Z.; Martins, S. S.; McGrath, J. J.; McLaughlin, K. A.; Medina-Mora, M. E.; Mneimneh, Z.; Moskalewicz, J.; Nock, M. K.; O'Neill, S.; Ormel, J.; Piazza, M.; Piotrowski, P.; Ruscio, A. M.; Slade, T.; Smoller, J. W.; Stagnaro, J. C.; Street, A. E.; Tachimori, H.; Vilagut, G.; Viana, M. C.; Wells, E.; Williams, D. R.; Williams, M. A.; Wojtyniak, B.; Zaslavsky, A. M. Estimating Treatment Coverage for People with Substance Use Disorders: An Analysis of Data from the World Mental Health Surveys. *World Psychiatry* **2017**, *16* (3), 299–307. <https://doi.org/10.1002/WPS.20457>
- (34) Sistema Especializado Integral de Investigación En Medicina Legal y Ciencias Forenses.; 2017. [https://www.fiscalia.gob.ec/files/archivos%20AC/COIP%20073%20FGE/Area%20Ciencias%20Forenses/6\\_\\_Manual\\_de\\_Procedimientos\\_de\\_laboratorio\\_de\\_Biologa\\_Forense.pdf](https://www.fiscalia.gob.ec/files/archivos%20AC/COIP%20073%20FGE/Area%20Ciencias%20Forenses/6__Manual_de_Procedimientos_de_laboratorio_de_Biologa_Forense.pdf)
- (35) Registro Oficial Órgano Del Gobierno Del Ecuador; 2014. [www.registrofiscal.gob.ec](http://www.registrofiscal.gob.ec).

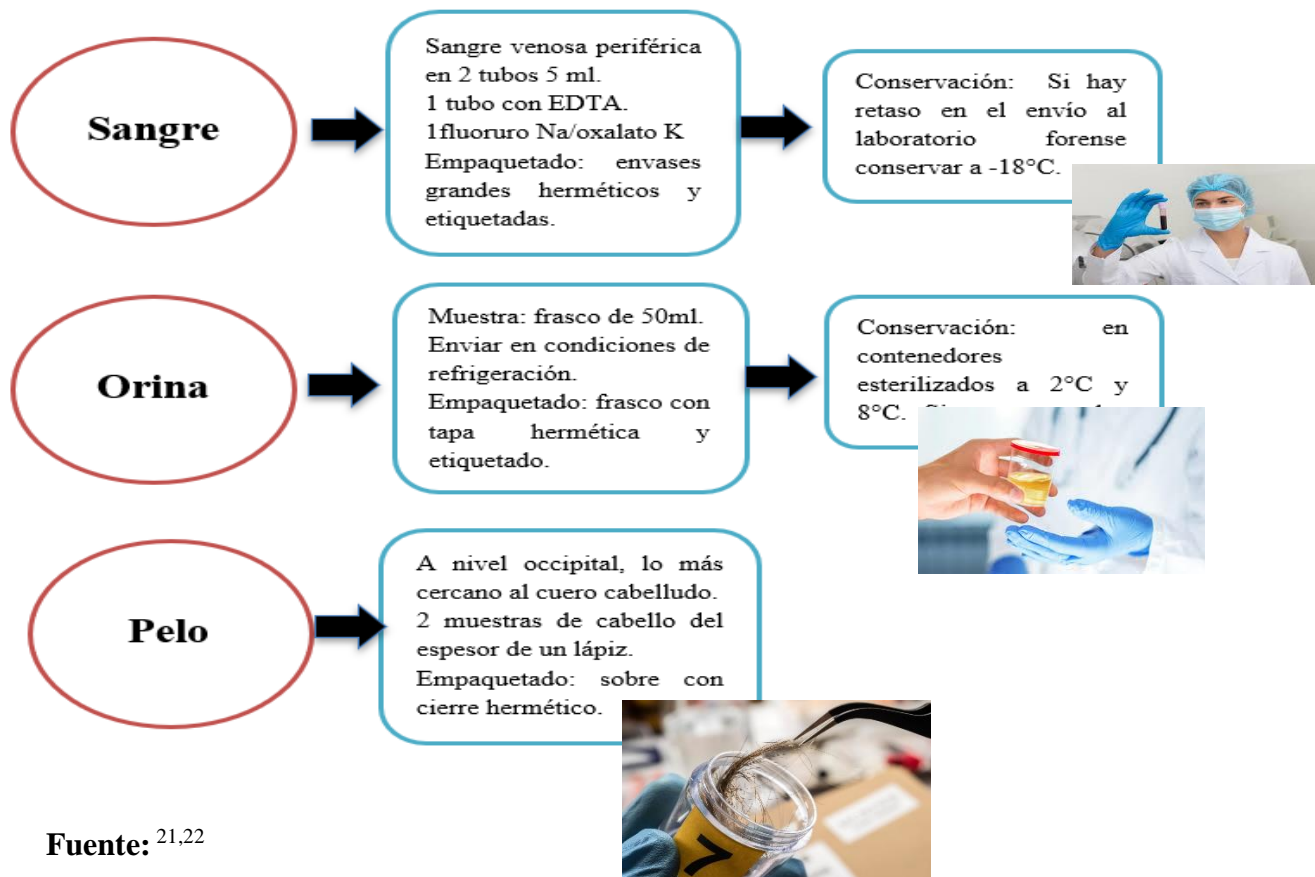
## ANEXOS

### Anexo 1: Recolección de muestras biológicas en laboratorio.

		
<p><b>Sangre</b></p> <p>Informa del consumo reciente de sustancias psicoactivas.</p> <p>Obtención: hasta 48h después de haber sucedido el episodio.</p>	<p><b>Orina</b></p> <p>Es la muestra de elección en la mayoría de delitos por sumisión química. Obtención de la muestra en menos de 72h.</p>	<p><b>Pelo</b></p> <p>No es habitual su recogida en la primera asistencia sanitaria de la presunta víctima.</p> <p>Obtención de la muestra: al menos cuatro semanas después de la presunta agresión.</p>

Fuente:<sup>21,22</sup>

### Anexo 2: Empaquetado y conservación de muestras biológicas.



Fuente:<sup>21,22</sup>

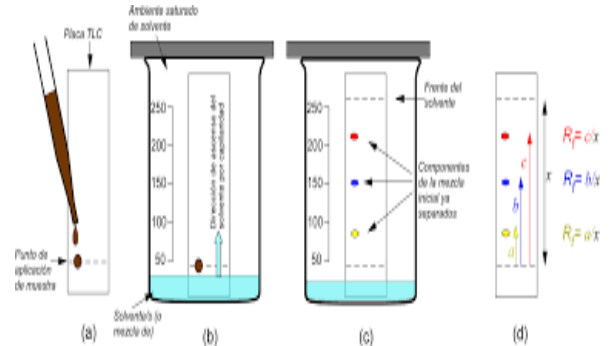


**Anexo 3:** Técnicas de orientación para la identificación de muestras biológicas (orina, pelo)

**Cromatografía en capa fina (TLC)**



**Resultado positivo-negativo**



**Quimioluminiscencia (QL)**



**Tes dedetección de alcohol**



## Detección de drogas en cabello

### PASO 1



Corte un mechón de cabello lo más cerca posible de la piel para detectar consumo reciente. Para estar seguro de que tiene suficiente pelo, puede utilizar la tarjeta de medición.

### Tarjeta de recolección



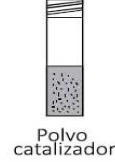
Pelo cortado

Utilice la tarjeta de medición para medir la muestra y así determinar el periodo de detección que la prueba cubrirá. Después, corte el pelo en pequeños trozos.

### PASO 2



Añadir el buffer



Polvo catalizador



Agitar

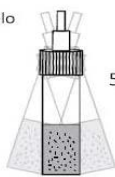


Lisado

### PASO 3



Añadir el pelo



Agitar

5 minutos



Abrir el tapón

Lisado

### PASO 4

3 gotas de la muestra



C  
T  
Positivo

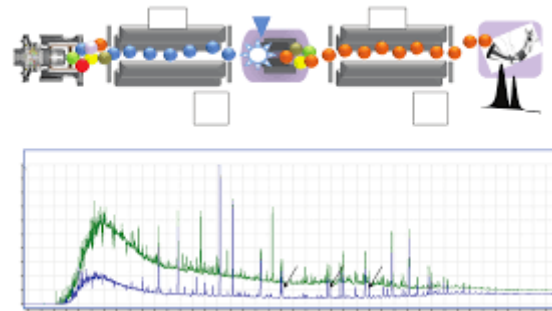
C  
T  
Negativo

C  
T  
Inválido

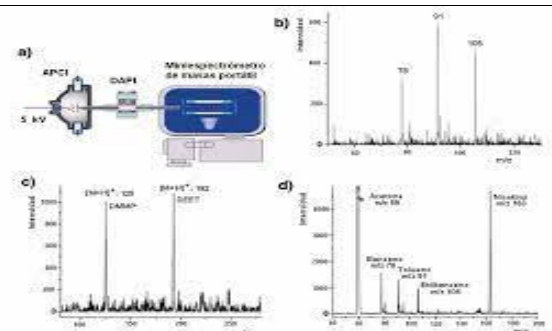
Fuente: 29,30

## Anexo 4: Métodos confirmatorios en muestras biológicas (orina y pelo).

### Cromatografo de gases acoplada a espectrometría de masas

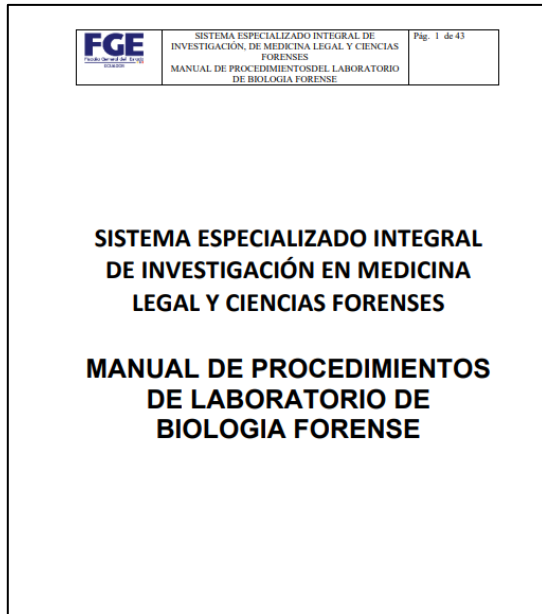


### Cromatógrafo de líquidos acoplada a espectrometría de masa



Fuente: 29

**Anexo 5:** Sistema especializado Integral de Investigación en Medicina Legal y Ciencias Forenses



Fuente: <sup>34</sup>

**Anexo 6:** Registro Oficial. Resolución N° 073-FGE-2014



Fuente: <sup>34</sup>