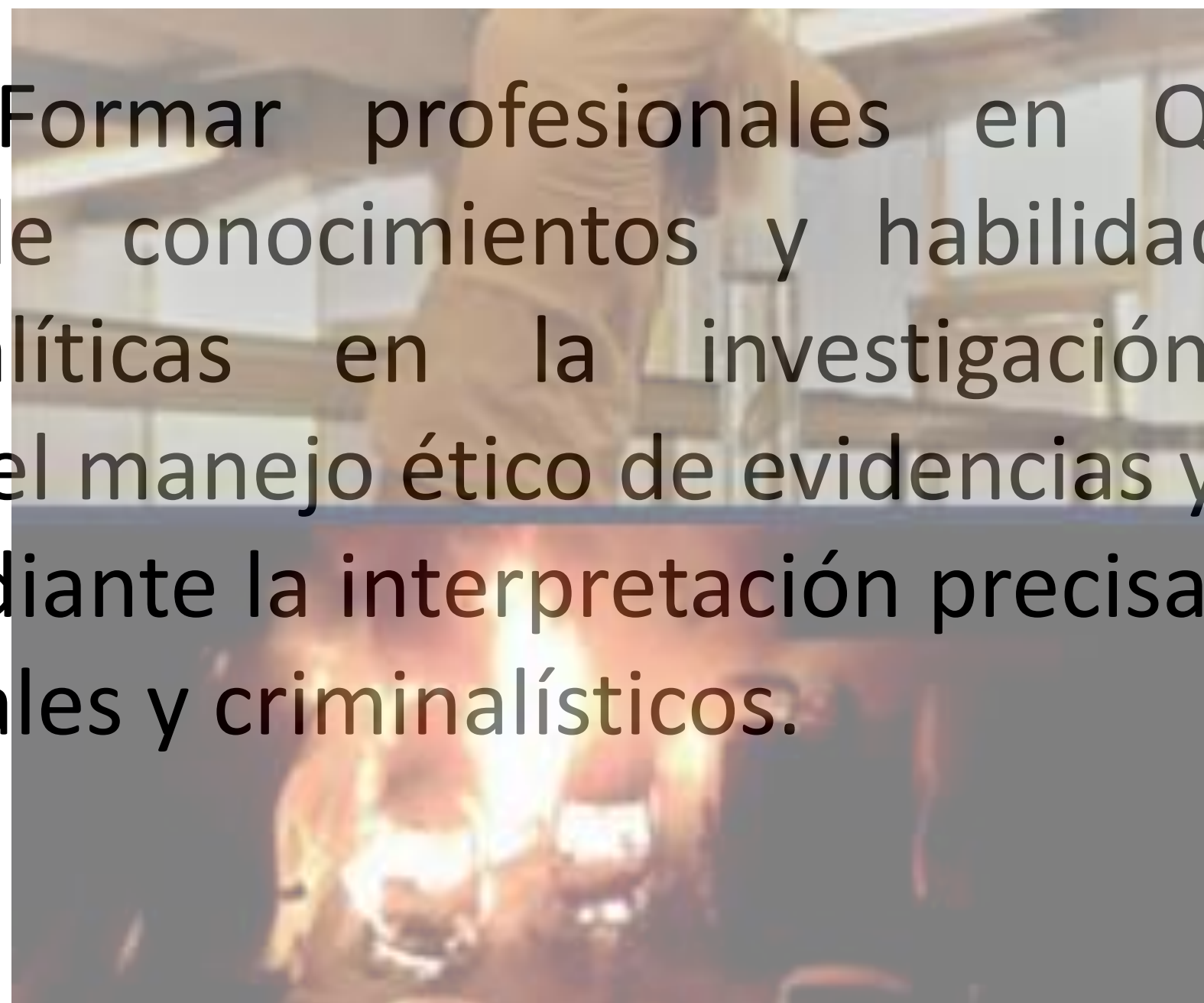


QUÍMICA FORENSE

OBJETIVOS: Formar profesionales en Química Forense, dotándolos de conocimientos y habilidades para aplicar técnicas analíticas en la investigación de crímenes, garantizando el manejo ético de evidencias y contribuyendo a la justicia mediante la interpretación precisa de resultados en contextos legales y criminalísticos.



1. FUNDAMENTOS DE LA QUÍMICA FORENSE

1.1 Campo de acción de la química forense

1.2 Conceptos fundamentales

1.3 Diferencias con otras ciencias forenses

1.4 Principios básicos de la evidencia química

1.4.1 Naturaleza de la evidencia

1.4.2 Clasificación de evidencias químicas

1.5 Avances tecnológicos en la recopilación de evidencias

1.5.1 Microscopía avanzada

1.5.2 Sistemas de recolección no invasivos

Química Forense: Es la rama de la Química, fundamentalmente analítica, que se ocupa de la investigación de los probables hechos delictuosos, por medio del análisis de todos los indicios, teniendo como base el método científico experimental.

1.1 Campo de acción de la química forense

La participación de la Química Forense en la investigación de todo hecho presuntamente delictivo es parte de un proceso fundamental para poder determinar una vinculación real y científica de un indicio encontrado en un lugar de hechos, la investigación del mismo y determinar su actuación en la escena del crimen.

1.1 Campo de acción de la química forense

Objetivo: Identificar y en su caso cuantificar y clasificar todos los indicios desde el punto de vista químico legal, en auxilio de los órganos encargados de Procurar y Administrar Justicia.

1.1 Campo de acción de la química forense

TIPO DE INTERVENCIONES:

I.- Delitos contra la Salud:

Identificación y cuantificación de las diferentes sustancias aseguradas, consideradas como estupefacientes, psicotrópicos, químicos esenciales y/o precursores químicos.

II.- Rastreo de drogas:

1.1 Campo de acción de la química forense

III.- Estudios Toxicológicos:

Estos estudios son practicados cuando se sospecha que una persona ha consumido alguna droga de abuso o cualquier otra sustancia tóxica.

IV.- Estudio Toxicológico de drogas de abuso aplicado a servidores públicos:

Este análisis conocido comúnmente como

1.1 Campo de acción de la química forense

V.- Pruebas en hechos relacionados con disparo de arma de fuego:

Estudios practicados con el fin de identificar residuos provenientes de los elementos que forman los cartuchos y sus productos de deflagración.

VI.- Rastreo hemático:

1.1 Campo de acción de la química forense

VII.- Análisis comparativos:

Estudios que se efectúan cuando existan indicios tales como pelos, fibras y pinturas.

VIII.- En alteraciones de productos:

Estudios enfocados a determinar si un producto comercial es original o se encuentra alterado en

1.1 Campo de acción de la química forense

IX.- En delitos ambientales:

Análisis practicado a diversas muestras relacionadas con este delito, tales como: aguas residuales, vísceras de animales, tierras etc.

X.- Determinación de alcohol:

Análisis enfocado a la identificación y cuantificación de alcohol en sangre y orina, así como la identificación y

1.1 Campo de acción de la química forense

XI.- Incineraciones:

Se trata de la intervención de personal químico en diligencias de identificación, conteo, pesaje y destrucción de estupefacientes y psicotrópicos.

HECHOS RELACIONADOS CON DISPARO DE ARMA DE FUEGO

Estudios practicados en muestras tomadas de las manos de personas sospechosas de haber disparado un arma de fuego.



HECHOS RELACIONADOS CON DISPARO DE ARMA DE FUEGO

- En prendas de vestir de un lesionado u occiso.
- En las muestras tomadas de las diferentes partes del arma.

Identificar residuos provenientes de los elementos que forman parte de los cartuchos y sus productos de deflagración.



RASTREO HEMÁTICO

Se realiza en aquellos casos en los que se precise identificar y tipificar la presencia de sangre.



ASEGURAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE LABORATORIOS CLANDESTINOS

En diligencias de aseguramiento y desmantelamiento de inmuebles habilitados como laboratorios clandestinos.



GENETICA FORENSE



ESTUDIOS TOXICOLOGICOS

DETERMINACION DE ALCOHOL

- Se trata de la identificación y cuantificación de alcohol en muestras de sangre u orina utilizando la técnica de cromatografía de gases.

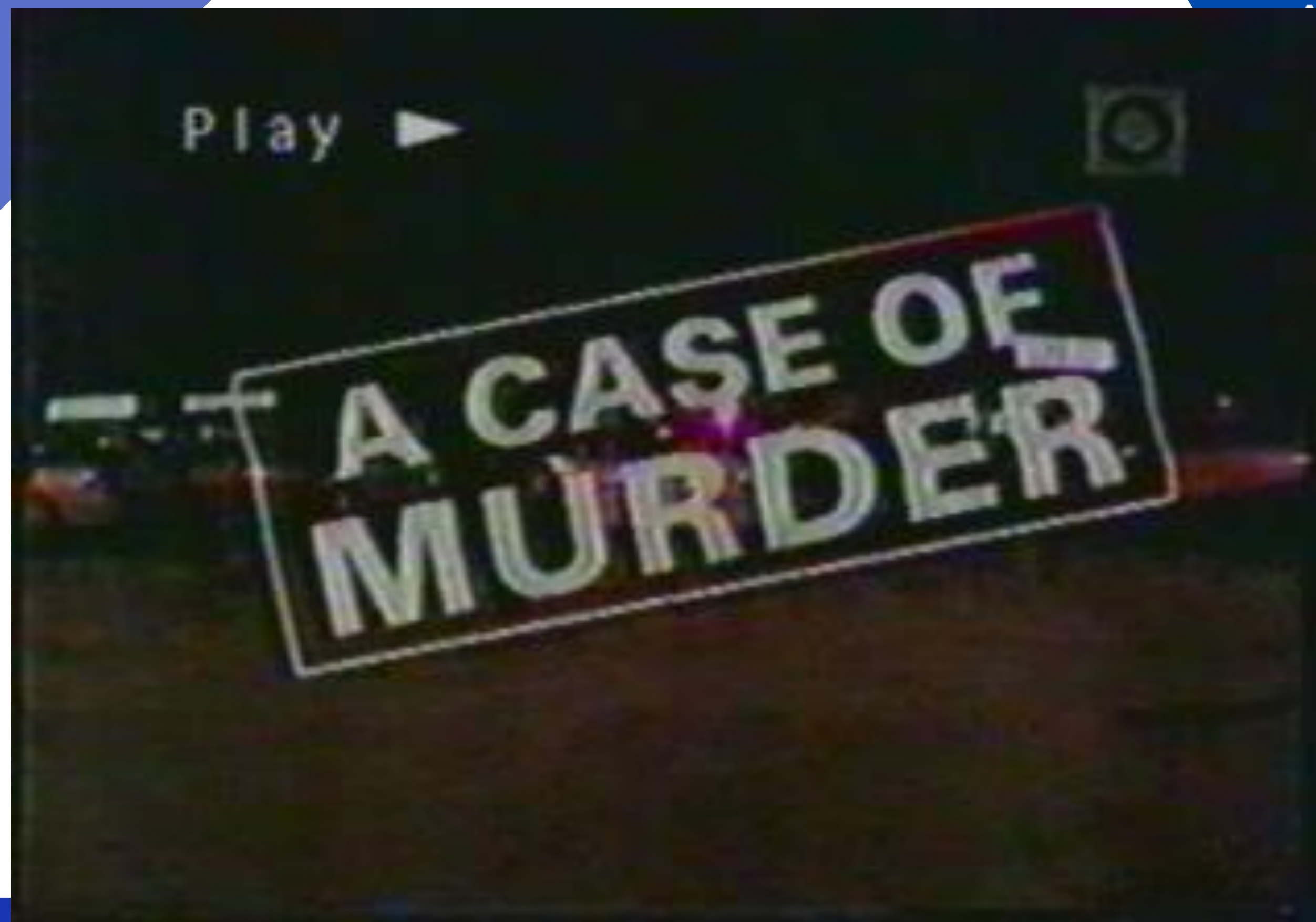


ESTUDIOS TOXICOLÓGICOS

- Análisis de fluidos y tejidos biológicos provenientes de cadáveres, cuando se sospecha que la muerte fue producto de una intoxicación o envenenamiento.



Foto 1.- Posición del cadáver en el lugar de los hechos.



1.2 Conceptos fundamentales

Indicio

Evidencia

Prueba

Cadena de Custodia

1.2 Conceptos fundamentales

Lugar de intervención

Método

Método de estudio

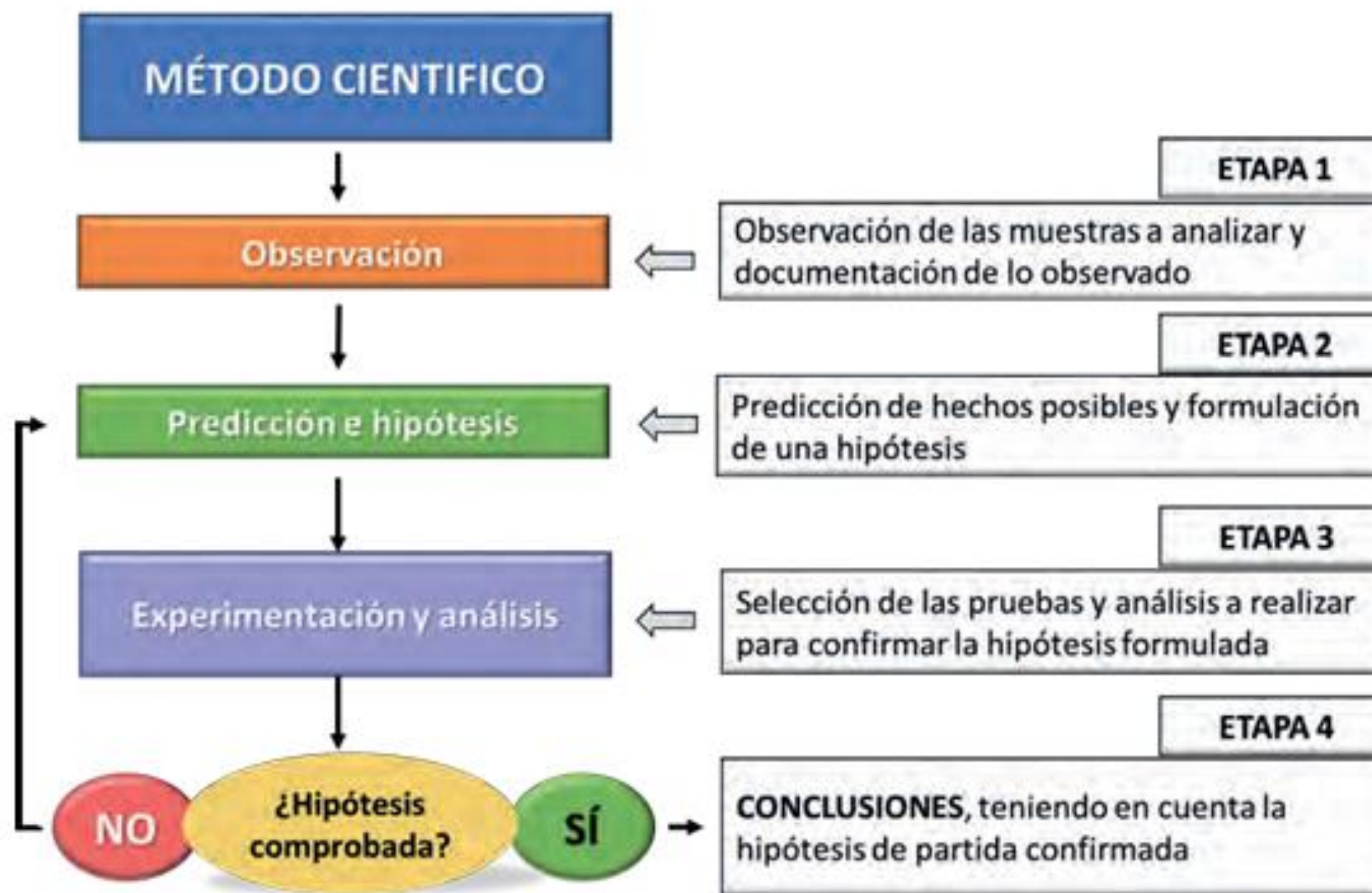
Metodología de la investigación

1.3 Diferencias con otras ciencias forenses

Ciencia forense: Investigación de Laboratorio que ayuda con una investigación criminal.

Química forense: Parte de la ciencia forense que contribuye al esclarecimiento de los hechos delictivos a través del estudio de compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en la escena del crimen.

Es importante tener en cuenta que la Química Forense, como el resto de disciplinas científicas, se basa en el método científico. Cuando llega al laboratorio una cuestión judicial sobre un vestigio en particular, hay que reunir información y resultados analíticos que permitan llegar a una conclusión clara para el sistema judicial. Esta conclusión debería contener información sobre la fuente y/o actividad del vestigio en investigación. Para ello, se sigue el método científico, que a su vez sigue un procedimiento sistemático consistente en distintas etapas



Etapas 1: Observación. Observar si los dos tipos de muestras a analizar (del expositor y del maletero del coche) presentan diferencias (forma, color, etc.) y pudiesen deberse a distintos orígenes y documentar mediante fotos lo observado.

Etapas 2: Hipótesis y predicción. Si en el maletero se transportaron las joyas robadas podrían encontrarse fragmentos de vidrio procedentes de los ventanales de seguridad rotos. En ese caso, lo esperable (predicción) es que haya fragmentos del expositor y del maletero que no sean significativamente diferentes (que sean similares).

Etapas 3: Experimentación y análisis. En este ejemplo deberíamos realizar análisis comparativos que permitan cotejar las muestras y dar respuesta a la pregunta: ¿Los dos tipos de fragmentos son iguales? Se comenzaría por microscopía óptica y después por técnicas de microscopía electrónica de barrido o de espectroscopía atómica, siempre empleando técnicas no destructivas antes que las destructivas que requieran tratar y perder parte o la totalidad de la muestra. Además, en este caso sería necesario un tratamiento de los datos obtenidos mediante análisis quimiométricos que demuestren la probabilidad del resultado, empleando pruebas de contraste de hipótesis, se obtendrá para un porcentaje dado (usualmente el 95%) si la muestras presentan diferencias significativas.

Etapas 4: Conclusiones Los resultados nos llevarán a aceptar o rechazar la hipótesis de partida. Si los resultados obtenidos para una muestra no apoyan la hipótesis: los dos fragmentos de vidrio comparados son diferentes, será necesario repetir el análisis para otros fragmentos antes de descartar la hipótesis. Si por el contrario coinciden, sería conveniente poder apoyarlo con más fragmentos y análisis con el fin de aceptar la hipótesis de partida y concluir que los fragmentos del expositor llegaron al maletero del coche al transportar las joyas en él. Si se rechaza la hipótesis, hay que formular otra hipótesis, como por ejemplo, que los fragmentos de vidrio del maletero del coche, no se deben al expositor de la joyería siniestrada, pero si a algún tipo joya robada, como cristal Swarovski.







1.4 Evidencia química

SEGÚN SU NATURALEZA

Inorgánicos	Tóxicos, incendios, explosivos, vestigios/trazas materiales.
Orgánicos	Tóxicos, incendios, explosivos, vestigios/trazas materiales.
Nucleares/radioactivos	Tóxicos, vestigios/trazas materiales.

SEGÚN EL TIPO DE ANÁLISIS REQUERIDO

Cualitativo/cuantitativo	Tóxicos: fármacos/drogas en alijos/parafernalia o en muestras biológicas.
Cualitativo/identificativo	Incendios: acelerantes de la combustión; artefactos incendiarios; residuos de combustión. Explosivos: artefactos explosivos; artefactos pirotécnicos; municiones; residuos post-explosión y de disparo.
Comparativo	Fibras y pinturas, vidrios, suelos, entre otros.

1.5 Avances tecnológicos en la recopilación de evidencias

La tecnología forense ha avanzado en la recopilación de indicios de varias maneras, entre ellas:

- **Drones:** Se utilizan para fijar la escena del delito, buscar indicios, tomar fotografías, reconstruir los hechos y más.
- **Análisis forense digital:** Permite recuperar y examinar datos de dispositivos electrónicos como computadoras y teléfonos móviles.
- **Reconocimiento facial:** Se utiliza para identificar sospechosos.

1.5 Avances tecnológicos en la recopilación de evidencias

- **Análisis de datos:** Se utiliza para predecir patrones delictivos.
- **Secuenciación de próxima generación:** Permite a los científicos forenses hacer más con menos ADN.

1.5.1 Microscopia Avanzada

La microscopía avanzada es una técnica que permite visualizar eventos biológicos con una resolución muy alta y de manera suave para la muestra. Se utiliza para examinar biomoléculas que impactan en la expresión de genes o proteínas, en el mecanismo de enfermedades, entre otros.

La microscopía confocal es una técnica que utiliza un láser para concentrar la iluminación en un área pequeña de la muestra. Esto reduce la luz difusa del fondo en la imagen y aumenta la resolución.

La microscopía es una herramienta muy importante en la biotecnología y la ingeniería de materiales. En la medicina, se usa para analizar tejidos, células, componentes sanguíneos y microorganismo

1.5.2 Sistema de recolección no invasivos

La evidencia física encontrada en la escena del crimen debe ser adecuadamente preservada en su estado original y transportada de manera que garantice su integridad, de modo que la escena pueda documentarse adecuadamente y la evidencia pueda recolectarse de modo profesional. Después de documentar la escena, la recolección, identificación y preservación de evidencia física debe realizarse de acuerdo con los protocolos correspondientes. Por naturaleza, las personas no pueden dejar intacta una escena del crimen. Algún tipo de rastro de evidencia física siempre queda. Para recoger el potencial analítico de evidencia física, el investigador debe comprender: 1. En qué consiste la evidencia física. 2. Cómo recolectarla y preservarla. 3. Su valor probatorio. 4. Cómo aplicar la información obtenida de manera imparcial.