

FÍSICA Y QUÍMICA EN LA CRIMINALÍSTICA

Física es un término que proviene del griego phisis y que significa “realidad” o “naturaleza”. Se trata de la ciencia que estudia las propiedades de la naturaleza con el apoyo de la matemática. La física se encarga de analizar las características de la energía, el tiempo y la materia, así como también los vínculos que se establecen entre ellos.

Esta disciplina científica puede dedicarse a describir las partículas más pequeñas o a explicar cómo nace una estrella, por ejemplo. Galileo Galilei, Isaac Newton y Albert Einstein han sido algunos de los físicos más reconocidos de la historia.

Para efectos de determinar la función y fin que cumplen la química y la física, tienen las siguientes consideraciones:

La química emplea todas las ramas de la química analítica, bioquímica, química orgánica e inorgánica, micro química. De las dos ciencias anteriores, se emplea la físico-química con la cromatografía en papel y gases; asimismo se realizan técnicas electroquímicas como la electrólisis, la electroforesis, la polarografía y la conductometría.

La física se apoya en las leyes de la materia y las que atienden a modificar su estado o su movimiento sin alterar su naturaleza.

APLICACIÓN DE LA FÍSICA EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL.



© Can Stock Photo - csp14328379

La Criminalística es una ciencia relevante, que aplica sus conocimientos, métodos y técnicas en las investigaciones delictivas, con el único fin de resolver un presunto hecho delictivo. Para lo cual esta ciencia se apoya de otras disciplinas y ciencias.

El estudio del movimiento de los cuerpos y sus causas, nos sirve para resolver, entre otros, los problemas que se plantean dentro de la criminalística de campo en sus distintas disciplinas de estudio. Para ello una de las herramientas clave como en hechos de tránsito terrestre y balística de efectos cabe mencionar al espectrógrafo de masa para el material sensible. Ya que nos permitirá la medición de moléculas con gran precisión para identificar los diferentes elementos químicos e isótopos atómicos. Nos permite analizar el proceso que lleva a la convección de químicos como Ejemplo: las drogas sintéticas.

Unas pocas moléculas de un compuesto se introducen en el espectrómetro mediante un dispositivo apropiado (cámara de introducción), se convierten en iones (ionización) y adquieren una relación masa/carga (m/z). • La relación m/z obliga a las moléculas que la han adquirido a describir una trayectoria propia dentro del espectrómetro (deflexión) que se encuentra a alto vacío. • Los iones de una relación m/z determinada son así detectados (detección) separadamente de los de otras relaciones m/z . • La calibración adecuada del instrumento permite medir la relación m/z y por tanto la masa molecular de cada ion que alcanza el detector.

Inercia: se dice que los cuerpos más pesados son más difíciles de acelerar. por ejemplo: al arrojar una bola de unicel y una canica ¿Cuál caerá más rápido? Esto es debido a que todos los cuerpos Si no hay resistencia del aire caen con la misma aceleración constante sobre la tierra, ya que la gravedad siempre será la misma en todos los cuerpos de caída libre. Galileo y la caída libre de los cuerpos - inercia Galileo Galilei (1564 - 1642), él fue el primero en demostrar, que, en ausencia de fricción, todos los cuerpos, ya sean grandes o pequeños, ligeros o pesados, caen en la Tierra con la misma aceleración.

Es la Física, ciencia tan útil y presente en la vida diaria, que nos adentraremos en la presente investigación, pues en todo momento a nuestro alrededor acontece un hecho en el cual se está en relación con la Física, y la criminalística como ciencia que estudia los hechos presumiblemente delictuosos, debe implicar esta ciencia

como parte imprescindible, la aplicación de la Física en las investigaciones criminalísticas.

Dentro de la criminalística encontramos diversas áreas, en las cuales cada una se enfoca al estudio de las evidencias correspondientes, o de un hecho en particular dentro de dicha área, por ejemplo:

Criminalística de campo

Hematología forense

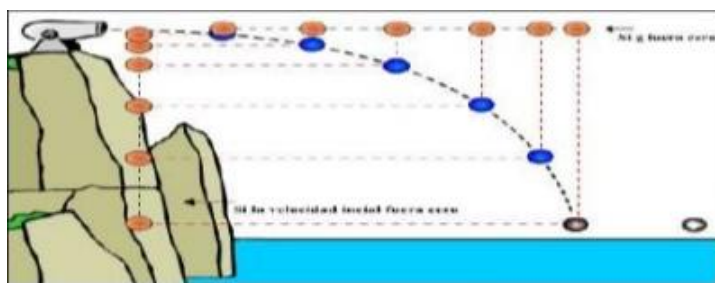
Balística

Tránsito terrestre

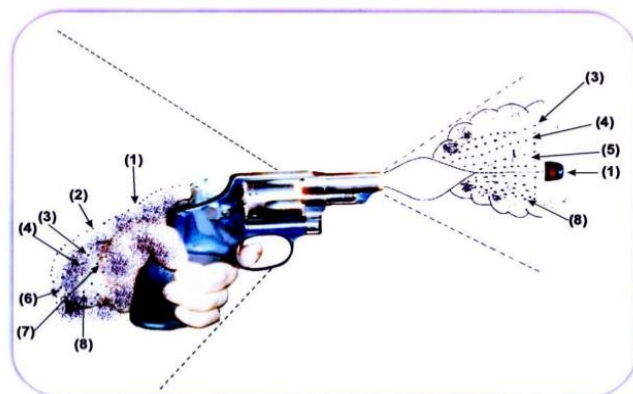
Estas cuatro áreas que se mencionan, son las más comunes en las que se aplica con mayor énfasis la Física, pero no significa que sean las únicas áreas en las que se aplique.

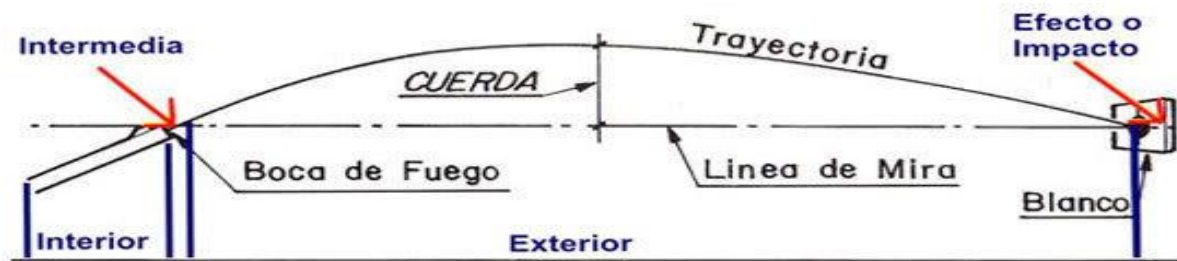
Balística

Balística es la ciencia que tiene por objeto el cálculo del alcance, dirección y comportamiento de los proyectiles, para lo cual sin duda se apoya de la Física y sus metodologías, entre las cuales se destacan, cada libre de cuerpos, tiro vertical, tiro parabólico, etc.



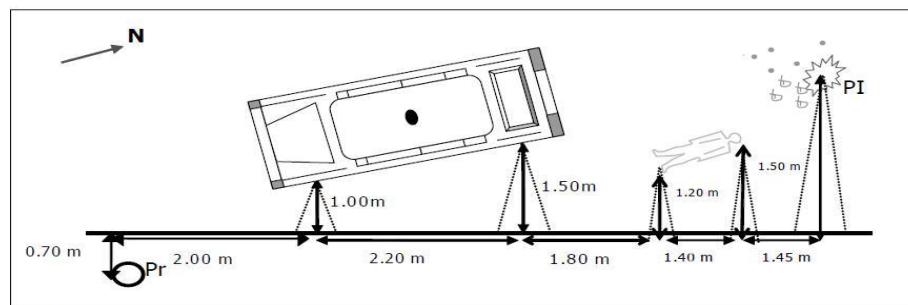
CONOS DE PROYECCION





Criminalística de campo

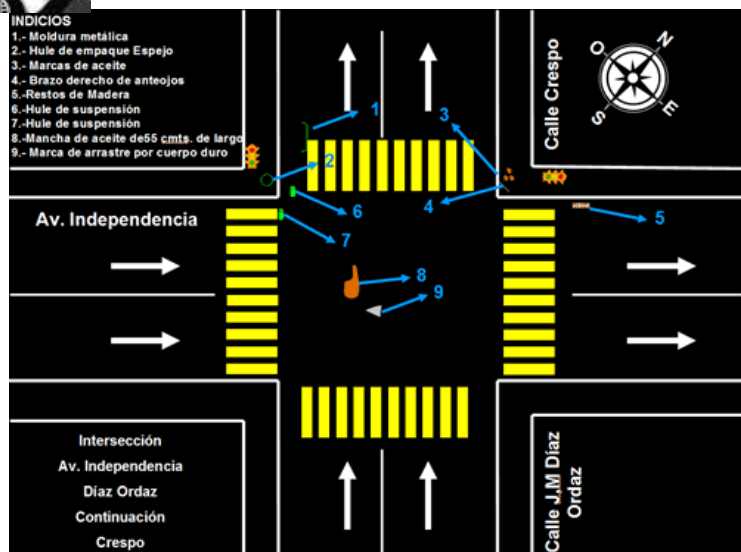
Por parte de la criminalística de campo, tenemos que es la encargada de aplicar los conocimientos, métodos y técnicas con objeto de proteger, observar y fijar el lugar de los hechos. Para fijar el lugar de los hechos se realizan métodos de medición, tales como el de transportador brújula y cinta métrica, métodos que requieren la aplicación de la física.



Fuente: F.C.I.

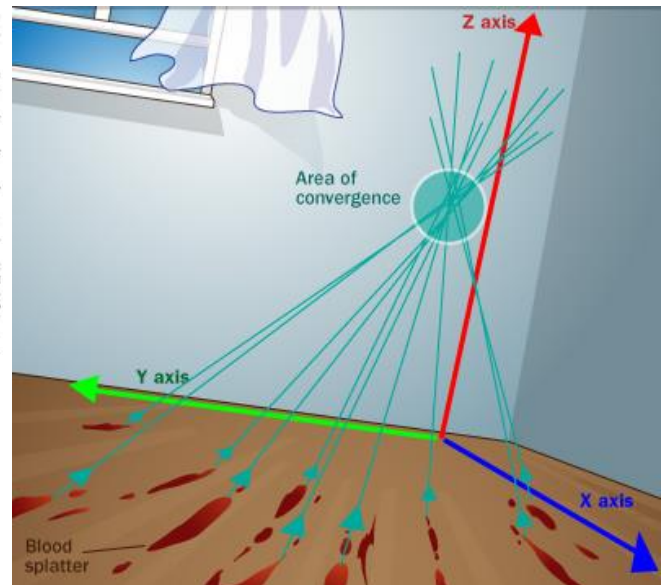
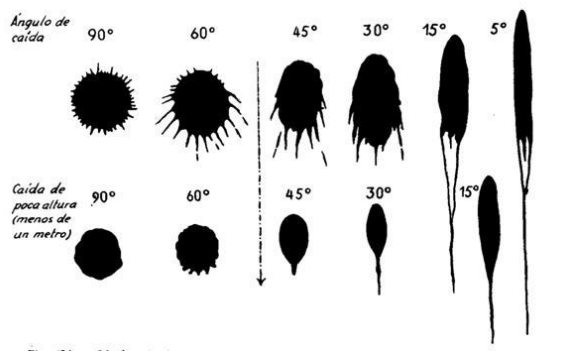
Tránsito terrestre

Es la parte de la Criminalística que se ocupa de la investigación técnico-científica de los hechos de tránsito. Utiliza fundamentalmente los conocimientos físico-matemáticos. El perito en tránsito terrestre dictamina la dirección que llevaban los vehículos, la forma del choque, el lugar, la velocidad a que eran conducidos y la causa probable de siniestro. También a él, le compete establecer cuál de los conductores fue el que hizo caso omiso de las señalizaciones. Dentro de las prácticas comunes para los peritos en tránsito terrestre se encuentran: determinar la velocidad de circulación, determinación de la dinámica de hechos y campos visuales y recorridos. Actividades para las cuales implican sus estudios físicos.



Hematología forense

Esta ciencia determina e interpreta el mecanismo de producción de las manchas de sangre, mediante un estudio meticuloso se podrá obtener información precisa de la forma como se produjeron los hechos. Se podrá determinar posición de la víctima y del agresor, los movimientos realizados en el sitio de suceso. Dentro de las actividades comunes que realiza el perito en esta área, encontramos el análisis de manchas de sangre por proyección, por goteo de altura y por escurrimiento.



Para un problema común en balística, como lo es el conocer el punto de origen de un disparo de arma de fuego, es necesario utilizar los conocimientos físicos de funciones trigonométricas, teoremas tales como Pitágoras y trigonometría en general, es por ello que resulta fundamental aplicar la física dentro de la criminalística, y queda en claro que se aplica en distintas áreas.

La implementación y utilización de las dos ciencias dentro de la investigación criminal, es de suma importancia para llegar al final del esclarecimiento del hecho delictivo, as como esclarecer las interrogantes que se susciten. Por ello es necesaria la interacción de estas dos disciplinas científicas, pues solo de esta manera se tendrá respuesta del hecho con bases científicas y con la explicación correcta. La física dentro de la criminalística desempeña un gran papel, y auxilia en múltiples tareas a la criminalística, por ello debe ser aplicada en las áreas competentes.

QUIMICA

Del egipcio keme (“tierra”), la química es la ciencia que se dedica al estudio de la estructura, las propiedades, la composición y la transformación de la materia.



Existen diversas disciplinas dentro de la química, que se agrupan según el tipo de estudio que realizan o la clase de materia que estudian. Cabe destacar que la química también analiza los cambios que suceden en la materia durante las llamadas reacciones químicas.

A grandes rasgos la química se divide en dos grupos bien definidos, la química orgánica y la química inorgánica. La química orgánica es la encargada de estudiar las reacciones químicas y la combinación de los átomos de carbono, hidrocarburos y los derivados de ambos, alcanzando a todos los elementos naturales y los tejidos orgánicos (vivos). Ofrece soluciones para mejorar la calidad de vida del ser humano, en campos como la higiene, la salud y la utilización de nuevos materiales que no sean nocivos para la ecología del entorno. Por su parte, la química inorgánica estudia a los minerales y los productos artificiales conseguidos a partir de reacciones químicas.

Existen otras clasificaciones más precisas como las de bioquímica (que se especializa en la investigación de las sustancias presentes en entidades biológicas), la físico-química (destinada al estudio de cuestiones energéticas de los sistemas químicos), la química analítica y la neuroquímica, entre otras.

QUÍMICA FORENSE

La Química Forense es la ciencia encargada de estudiar la composición interna y propiedades de los cuerpos y sus transformaciones. La Química Forense coadyuva en la procuración y administración de justicia a descifrar los tóxicos, químicos u otra clase de sustancias encontradas en el cuerpo humano o en decomisos de sustancias ilícitas, así como de manchas encontradas en el lugar de los hechos o de hallazgo. es otra alternativa a los muchos caminos que puede seguir un Químico en el ámbito de la investigación, además de ser una buena opción a la hora de hacer aportes significativos a la sociedad, donde su actuar, junto con su alto nivel de conocimiento analítico y su capacidad de manejo instrumental, es de vital importancia para descifrar las evidencias y contribuir a la búsqueda de datos. Uno de los principios fundamentales que ha permitido obtener indicios relevantes en numerosos lugares, se basa en el Principio de Locard:

“siempre que dos objetos entran en contacto transfieren parte del material que incorporan al otro objeto”, frase que popularizó Edmond Locard, padre de la Criminalística moderna, provocando así un giro en la metodología investigativa.



Es por esto que el químico forense rastrea este intercambio entre materiales y trae a la luz lo que es invisible a los ojos. El químico forense, por lo tanto, trabaja con diferentes tipos de muestras, por ejemplo, de los campos en que un químico forense puede desarrollarse, es en Toxicología donde principalmente trata con muestras biológicas, orina, pelo, sangre, semen, saliva o contenido gástrico y así poder determinar por ejemplo el nivel de alcohol o drogas que una persona ha consumido. Entender la evidencia requiere de herramientas provenientes de muchas disciplinas como la Química Analítica, la Biología y Genética.

El laboratorio Químico es un área integrada por profesionales de nivel que se manejan en el campo de las ciencias químicas, biológicas y físicas, aplicándolas al ámbito de la Criminalística, entregando una orientación científica a la investigación.

Puede atender las siguientes solicitudes enviadas por el Ministerio Público Federal:

Análisis para la identificación y clasificación de drogas, de acuerdo a los artículos 234 y 239 de la Ley General de Salud:

- Polvos: Cocaína, Heroína, Anfetaminas, Efedrina, Opio, Heroína y derivados Opiáceos, etc.
- Vegetales: Marihuana, Amapola, Peyote, Hongos, etc.
- Líquidos: Medicamentos, inyectables, solventes, etc.
- Productos farmacéuticos: Tabletas, cápsulas, inyectables, jarabes.

Determinación de la cantidad de principio activo presente en muestras cuestionadas (cocaína, tabletas psicotrópicas, etc.).

Necesidades: Para brindar un servicio más rápido sin reducir la calidad de los dictámenes, se sugiere que las muestras sujetas a estudio que nunca serán mayor a 0.5 gramos, sean enviadas a la brevedad posible al laboratorio y solo en casos de cantidades mayores a 10.0 Kg., solicitar que los peritos sean trasladados al lugar donde se encuentre la droga para la toma de la muestra correspondiente.

Es conveniente señalar que los peritos, no tienen autorización para el pesaje y transporte de droga pues existe una disposición específica que atribuye esa responsabilidad al Ministerio Público de la Federación.

- Rastreo de drogas en:

1 Transportes: Aeronaves, terrestres como: trailer, servicio público de pasajeros y particulares, marítimos, etc.

2 Inmuebles: Cuando por disposición y autorización de la autoridad judicial se lleve

a cabo un cateo en casa habitación, bodegas, etc.
3 Objetos diversos: Tanques, bolsas, maletas, ropa, etc., casos que resultan excepcionales.

Necesidades: Se sugiere especificar en la petición, el tipo de vehículo, sitio u objetos a ser rastreados, así como citar la ubicación exacta, a fin de trasladarse con el equipo y materiales más adecuados (reactivos) y de preferencia con luz natural.

- Análisis de sustancias precursoras de drogas, conforme a los Artículos 2, 3, 4 y 19 de la Ley Federal para el Control de Precursores Químicos, Productos Químicos Esenciales, y Máquinas para Elaborar Cápsulas, Tabletas y/o Comprimidos; como:

Precursor: Droga producida:

Efedrina Metanfetamina

Seudoefedrina Metanfetamina

Fenil-2-propanona Arifetamina/Metarifetamirla

Isosafrol MDAIMDMA

Safrol MDA/MDMA

Piperonal MDNMDM

Necesidades: Se sugiere que si estas sustancias son encontradas en almacenes, medios de transporte sin que cumplan con la documentación requerida, o en laboratorios clandestinos, se solicite la presencia de un perito químico a fin de que ese experto determine la existencia o no de posibles sustancias precursoras involucradas en el hecho, y así tener un seguimiento para mejores investigaciones posteriores.

Precursor: En este caso, son sustancias que se emplean para la síntesis que se incorpora a la molécula de la droga o sustancia psicotrópica.

Concepto Químico: Son sustancias que al sufrir un tratamiento químico, van a formar parte de la molécula de otra que así se está formando.

- Análisis de metabolitos de drogas de abuso en orina "Antidoping", que consiste en la determinación de metabolitos de Marihuana, Cocaína, Anfetaminas, Opiáceos y Benzodiacepinas.

Necesidades: Preferentemente que las muestras sean tomadas por un perito químico o un médico y en caso de que no se esté en posibilidades de contar con estos especialistas verificar que la muestra en realidad corresponda al indiciado, sea rotulada y refrigerada de inmediato y enviarse al laboratorio, previa fe ministerial.

- Análisis en apoyo al departamento de Criminalística, como por ejemplo:

1 Prueba de Harrison, para determinación de plomo y bario en las manos del probable responsable.

2 Prueba de Walker, para determinación de productos de la deflagración de la pólvora en prendas de vestir, tapicerías, vestiduras de autos, cortinas, etc.

3 En el examen de armas de fuego para determinar la presencia de derivados nitrados como producto de la deflagración de la pólvora.

4 En rastreos hemáticos para determinación del origen de manchas hemáticas si se trata de sangre humana o animal, determinación de grupo sanguíneo. Aunque se espera que este aspecto sea cubierto con mayor exactitud por el área de Genética Forense.

5 Para pruebas comparativas de pelos, fibras, pinturas encontradas en el lugar de los hechos o relacionado con un probable hecho delictivo.

Necesidades: Es recomendable que en el caso de la prueba de Harrison, se ordene de inmediato, como medida preventiva, que el probable responsable no llegue a tener contacto con algún tipo de líquido, no llegue a realizar algún acto de limpieza y evitar que se le haga la toma de huellas dactilares, hasta en tanto no haya intervenido el perito químico, de quien se sugiere solicitar su intervención a la brevedad posible para la toma de las muestras, ya que la confiabilidad de la prueba decrece con respecto al tiempo a partir del momento en que se realizaron los hechos hasta las 12 horas siguientes.

En el caso de estudios comparativos, enviar al laboratorio junto con las muestras problema y las muestras de referencia (testigos), debidamente identificadas.

- En apoyo al Departamento de Propiedad Intelectual.

Llevar a cabo análisis comparativos de productos de marca para determinar si corresponden a un producto original, por ejemplo: vinos, adhesivo de pañales, recubrimientos interiores de latas y productos químicos en general empleados en procesos de fabricación.

Necesidades: Que se proporcione, junto con el producto cuestionado, elementos originales de referencia fedatados o certificados por el Agente del Ministerio Público Federal, así como la formulación del producto cuestionado.

- En delitos del orden Ecológico cuando se da participación al Laboratorio de química se lleva a cabo el análisis de muestras de aguas residuales, para determinar si contienen sustancias ajenas a la naturaleza de la misma que provoquen un impacto ambiental.

1 Análisis de tóxicos en vísceras de animales que han muerto por posible intoxicación.

2 Análisis en residuos tóxicos industriales

Necesidades: El laboratorio de Química Forense requiere el apoyo de instituciones de educación superior o gubernativas en el sector salud que cuentan con especialistas en dichas áreas del conocimiento para el manejo de contenidos tóxicos en animales e industrias.

- En apoyo al Departamento de Incendios y Explosiones, se lleva a cabo el análisis de explosivos en cuanto a sus materias primas.

Necesidades: Dichos estudios se realizan junto con el área de Incendios y Explosivos, recomendándose en este caso que el muestreo sea realizado por los peritos químicos.

- En el análisis de tierras para determinación de propiedades químicas.

Necesidades: Es un estudio físico químico que requiere de 500 a 1000 g. aproximadamente de muestra problema así como de muestra de cotejo, sin poderse cumplir con el objetivo de establecer el tipo de suelo o la región del país a la que corresponde, si no se cuenta con las muestras de comparación.

- Cuando lo petitionado es relacionado con el análisis de alcoholes (alcoholuria) como lo pueden ser bebidas alcohólicas adulterantes con metanol, agua, etc.

- También se puede obtener la determinación de alcohol en orina y sangre (alcoholemia).

Necesidades: Es necesario que las muestras remitidas al laboratorio sean las involucradas en el hecho y a la brevedad posible cuando se trate de muestras biológicas.

- Análisis Toxicológicos.

En sangre, orina y tejido de humano para determinar presencia de drogas o sustancias tóxicas.

Necesidades: Las muestras deberán ser enviadas en frascos perfectamente limpios y cerrados sin adicionarles ninguna sustancia extraña, como anticoagulantes o formol.

- Como apoyo a las funciones ministeriales, se atienden asuntos relacionados con ceremonias de pesaje, muestreo e incineraciones.

Dentro del campo de aplicación algunos ejemplos:

Residuos de disparo.

Pruebas para la determinación de disparo con arma de fuego.

Prueba de la parafina.

Prueba de Harrison (prueba del rodizonato).

Pruebas para la determinación de residuos de pólvoras.

Pruebas para derivados nitrados.

Prueba de Walker (distancia a la que se efectúa un disparo).

Huellas dactilares. Caracterización de huellas dactilares.

Revelado de huellas dactilares.

Estudio por microscopía.



Métodos químicos: con violeta de genciana; con yodo; con ninhidrina; con vapores metálicos; con fluoresceína y UV.

Caracterización y análisis de manchas.

Hematología forense: Diversas metodologías.

Líquidos corporales: Diversas metodologías.

Pigmentos y colorantes: Diversas metodologías.

Minerales y metales: Diversas metodologías.

Alimentos.

Análisis de restos de incendios y explosiones.

Tipos de explosivos y su identificación por métodos químicos e instrumentales

Química documentológica.

Identificación de papeles y tintas.

Detección de drogas.

Ensayos cualitativos y determinaciones.

Toma de muestra.

Técnicas analíticas empleadas.

Dopaje deportivo.

Análisis genético forense.

Tipos de análisis.

Recolección de muestras.

Pruebas de ADN.



RODIZONATO DE SODIO - ACIDO FOSFOMOLIBDICO

Toma de muestras

En dorso y palma de cada mano



Reacción de color micropartículas



Plomo



Antimonio

Resultados que se esperan

Distinguir las características específicas del trabajo en Química Forense

Valorar la importancia de los datos aportados por las muestras, así como de las precauciones a tener en cuenta en su manipulación y análisis

Conocer las técnicas analíticas empleadas en Química Forense

Clasificar los tipos de muestras más frecuentes a analizar en la investigación criminal

Distinguir los tipos de fluidos biológicos susceptibles de ser sometidos a análisis químico o bioquímico en la investigación criminal

Determinar el reactivo más adecuado para la detección de los distintos tipos de huellas latentes

Conocer los productos tóxicos más peligrosos, tanto drogas como sustancias radiactivas, y la correspondiente vía de detección. Valorar la importancia de la expresión idónea de los resultados a través del correspondiente informe pericial.