

2



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

Departamento de
Exámenes Profesionales

TECNICAS COMUNMENTE EMPLEADAS EN
EL AREA QUIMICO FORENSE

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Q U I M I C A

P R E S E N T A :

SILVINA BRAVO HERNANDEZ

ASESOR: Q. RAFAEL GARCIA BARRERA

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos:

La Memoria de Desempeño Profesional; "Técnicas comunmente empleadas en el área Químico Forense".

que presenta la pasante: Silvina Bravo Hernández
con número de cuenta: 8406333-7 para obtener el título de:
Química

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 03 de Julio de 2002.

PRESIDENTE	<u>Q. Gloria Borjón Apan Ruiz</u>	
VOCAL	<u>Q. Rafael García Barrera</u>	
SECRETARIO	<u>Dr. Guillermo Penieres Carrillo</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Q. Victoria Hernández Palacios</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Q.F.B. Brígida Camacho Enriquez</u>	

Agradecimientos:

A mis padres, Sara Hernández Serrano y Francisco Bravo Pedroza por el apoyo brindado durante todo este tiempo.

A mis hermanos, Mary, Gaby, Luis y Juan por su camaradería y complicidad.

Al Químico Rafael García Barrera por su incansable paciencia y tolerancia durante la asesoría para la realización de este trabajo.

A la Q.F.B. Lucía B. Ramírez Cancino por sus constantes presiones más como amiga que como "JEFA".

A mis amigas de siempre: Claudia, Karina, Adriana, Ruth y Norma (donde quiera que estes).

A la familia Rojas: Lupita, Genaro, Mariana, Chelito y Genarito por haberme adoptado y hacerme parte de sus vidas.

A Jorge por recordarme todo el tiempo que las cosas se hacen paso a paso y una a la vez.

A la FES-C-UNAM y especialmente a los profesores por la formación profesional recibida.

Gracias infinitas a Dios.

**LA PRESENTE MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL FUE
REALIZADA EN LAS INSTALACIONES DE LA PROCURADURÍA
GENERAL DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL, BAJO LA
SUPERVISIÓN DEL Q. RAFAEL GARCÍA BARRERA**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS:.....	8
2.1. Resumen	8
3. GENERALIDADES.....	12
4. ACTIVIDADES DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL.....	21
4.1.- Experiencia Profesional como Perito de Campo.....	21
4.1.1.- Toma de muestras para Rastreo Hemático	21
4.1.2.- Toma de muestras para la Prueba del Rodizonato de Sodio.....	22
4.1.3.- Toma de muestras biológicas.....	23
4.2.- Prueba de Rodizonato de Sodio. (Identificación de los cationes plomo y bario en las manos).....	25
4.2.1.- Técnica	28
4.2.2.- Reacciones Químicas Involucradas en esta técnica.....	29
4.2.3.- Interpretación de Resultados	30
4.3.- Prueba de Walker, determinación de la distancia probable a la que se realizó un disparo con un arma de fuego.....	32
4.3.1.- Técnica	34
4.3.2.- Reacciones químicas involucradas	36
4.3.3.- Interpretación de Resultados.....	36
4.4.- Identificación de Etanol en Fluidos Biológicos	38
4.4.1.- Identificación de alcohol por Cámara de Conway.....	41
4.4.1.1.- Técnica.....	42
4.4.1.2.- Reacciones Químicas involucradas.....	43
4.4.1.3.- Interpretación de resultados.....	43
4.4.2.- Identificación de etanol por Cromatografía de Gases.....	44
4.4.2.1.- Desarrollo de la técnica.....	45
4.4.2.2.- Programa para la identificación de etanol.....	46

4.4.2.3.- Curva de calibración.....	46
4.4.2.4 - Interpretación de resultados:.....	46
4.5.- Aspecto legal de la Cannabis y Cocaína en México.....	50
4.6.- Identificación de <i>Cannabis</i>	53
4.6.1.- Observación microscópica.....	56
4.6.2.- Identificación de cannabinoles con reactivo de Duquenois.....	56
4.6.3.1.- Desarrollo de la técnica.....	57
4.6.4.- Reacciones químicas involucradas.....	58
4.6.5.- Interpretación de resultados.....	58
4.7.1.1.- Identificación de cainas, alcaloides y cloruros.....	67
4.7.2.- Reacciones químicas involucradas.....	69
4.7.3.- Interpretación de resultados.....	70
4.7.4.- Identificación de Cocaína por Espectrofotometría infrarroja.....	71
4.7.4.1.- Desarrollo de la técnica.....	71
4.7.4.2.- Interpretación de resultados.....	72
4.8.- Elaboración del dictamen.....	74
4.9.- Junta de Peritos.....	78
5. CASO HIPOTÉTICO.....	79
6. REPORTES.....	87
7. CONCLUSIONES.....	90

1. Introducción.

La ciencia ha colaborado en la procuración y administración de justicia, siendo el testimonio científico el factor decisivo para la resolución de problemas legales.

El objetivo principal de un proceso es descubrir la verdad de un hecho criminal, con el fin de ubicar la conducta delictiva, creando una información clara y precisa para ubicar al presunto ejecutor de un hecho.

La ley permite que expertos calificados testifiquen y expresen su opinión en su materia en la cual son personalmente aptos, a tales personas se les conoce con el nombre de peritos (Artículo 162 del Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal).

El perito es la persona que sin ser parte del proceso, aporta al mismo, sus conocimientos científicos, prácticos y técnicos, con el fin de proporcionar al Juez la información especializada para valorar o percibir determinado hecho.

La principal finalidad de las técnicas forenses es la identificación confiable del delincuente y su participación en un hecho delictuoso.

El Químico juega un papel fundamental en la aplicación de técnicas de investigación judicial. Investigación que permite identificar a un presunto responsable, los motivos por los cuales cometió un delito, *modus operandi* (forma en que comete el delito), y el momento en que lo cometió.

En esta memoria de desempeño profesional, se describen las técnicas comunmente empleadas en el área de Química Forense, técnicas que he aplicado desde el 16 de junio de 1992 hasta la fecha en las instalaciones de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

Con este trabajo se pretende resaltar la importancia del profesional de la carrera de Química en la sociedad.

Las actividades que se describen en el presente trabajo son las siguientes:

1. Experiencia profesional como perito de campo.
2. Prueba del Rodizonato de sodio.
3. Prueba de Walker.
4. Identificación de alcohol en fluidos biológicos.
5. Identificación de cannabis.
6. Identificación de cocaína.
7. Elaboración de un dictamen.
8. Junta de peritos.

1.1.- Historia de la criminalística.

Las técnicas desarrolladas para la investigación en hechos delictuosos, nunca han pertenecido a una ciencia específica, sino que ha sido una conjunción de varias, cada una de ellas aportando técnicas especializadas y cada una debe cumplir los requisitos de investigación necesarios, es decir ser específica y no prestarse a confusión.

Es por esto que en el área de investigación criminalística, se cuenta con una gran cantidad de especialistas en diferentes ciencias, así como de las diferentes ramas de éstas.

En 1814, el profesor de medicina forense Mathieu Orfila publicó el primer tratado científico de la detección de venenos y sus efectos en animales.

Este trabajo fue un intento de legitimar a la Toxicología Forense como ciencia, Orfila es considerado el padre de la Toxicología Forense.

En otra área criminalística, Alphonse Bertillon, en 1879 desarrolló el primer método de identificación personal, la Antropometría, también llamada Bertillonage, que es un procedimiento sistemático que involucra la medición exacta de las principales partes del cuerpo de una persona. Esta era una manera de distinguir a un individuo de otro.

Más tarde, este método de identificación fue sustituido por otro, el cual se denomina Dactiloscopia, pero aun así, Bertillon fue el precursor de la identificación criminal.

La Dactiloscopia es un método de identificación iniciado por Francis Galton, que en el año de 1892, publicó el libro titulado "Huellas Dactilares", el cual contiene el primer soporte estadístico de pruebas únicas para este método de identificación personal. Su trabajo describía los principios básicos de las formas que presentan los sistemas de identificación dactiloscópica.

En 1893 Hans Gross escribe el primer tratado describiendo la aplicación de las disciplinas científicas en el campo de la investigación criminal, Gross fue juez y procurador en Graz, Austria, empleó muchos años estudiando y desarrollando principios de investigación en este campo. En su libro "Investigación Criminal", detalla como el investigador puede hacer uso de la asistencia de campos como la microscopía, química, física, mineralogía, zoología, botánica, antropometría y dactiloscopia. Más tarde, introdujo la revista "Kriminologie", la cual tenía el fin de "servir como un medio de publicar métodos mejorados en la investigación criminal".

Si bien Gross abogó fuertemente por el empleo del método científico en la investigación criminal, no desarrolló técnicas específicas que contribuyeran a esta filosofía.

Albert S. Osborn desarrolló, en 1910, los principios fundamentales de examinación de documentos, fue responsable del inicio de aceptar como evidencia el declarar la validez de un documento real, utilizando métodos científicos. Escribe el primer libro donde se habla de este nuevo campo de la investigación legal, "Question Documents", libro que fue considerado como principal manual de referencia en la investigación de validez de documentos.

En 1901 el Dr. Karl Landsteiner descubrió que la sangre podía ser agrupada dentro de diferentes categorías. Esos grupos sanguíneos o tipos fueron organizados como A, B, AB y O.

La posibilidad de agrupamiento sanguíneo fue utilizada por el Dr. Leonne Latrs para caracterizar e identificar a individuos sospechosos, quien siendo profesor del Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Turín, Italia, en 1915 él desarrolló una técnica en sangre seca, la técnica fue inmediatamente aplicada en investigaciones criminales.

El francés Edmond Locard demostró cómo los principios enunciados por Gross podían ser incorporados en forma práctica en un laboratorio de criminalística. Locard tuvo la educación formal en leyes y medicina. En 1910 persuadió al Departamento de Policía de Lyon para donar dos cuartos del ático y asignar dos asistentes para iniciar con el "Laboratorio de Criminalística de la Policía".

Durante los primeros años de trabajo de Locard, sus instrumentos de trabajo fueron un microscopio y un rudimentario espectrofotómetro; sin embargo, su entusiasmo convenció y las deficiencias técnicas y monetarias pronto fueron solucionadas. De esos modestos comienzos de Locard en la investigación y el éxito en los mismos, dió como resultado el reconocimiento de las ciencias forenses en la investigación criminal. Eventualmente fue el fundador y director del Instituto de Criminalística de la Universidad de Lyon y esto dió un rápido desarrollo a nivel internacional para el estudio e investigación de las Ciencias Forenses.

Locard tenía la convicción de que cuando un criminal tenía contacto con un objeto o persona se tenía una evidencia. Creía que un criminal estaba conectado al crimen por medio de las partículas de polvo llevadas a la escena del crimen. Este concepto fue reforzado por una serie de sucesos y bien llevadas investigaciones. En un caso confrontaron monedas falsificadas y el nombre de tres sospechosos, Locard pidió a la policía que llevara al laboratorio las ropas de los sospechosos. Realizando un examen muy minucioso se localizaron pequeños fragmentos de partículas de metal en las ropas, partículas que eran exactamente iguales a las de las monedas en cuestión. Una vez realizada la confrontación se procedió a arrestar al sospechoso, quien posteriormente confesó el delito. Durante el periodo de la

Postguerra Mundial, (Segunda Guerra Mundial), Locard impulsó con gran ímpetu el desarrollo y formación de laboratorios de investigación criminal de la policía en Viena, Berlín, Suiza, Finlandia y Holanda.

En 1932, el FBI bajo la dirección de J. Edgar Hoover se organizó el laboratorio nacional orientado a ofrecer servicios forenses a las agencias que ejercían la ley en el país. El laboratorio del FBI, es ahora el más grande laboratorio de ciencias forenses en el mundo, realiza más de un millón de análisis cada año, esto ha provocado que este laboratorio sirva como modelo para la formación de laboratorios forenses en los estados y localidades de E.U., así como en otros países.

El laboratorio más viejo de E.U. está en el Departamento de Policía de los Angeles, creado en 1932, por August Vollmer, un jefe de policía de Berkeley, California. En 1930, Vollmer encabezó el primer Instituto de Criminología y Criminalística de la Universidad de California en Berkeley; sin embargo este Instituto careció de validez oficial hasta 1948, cuando fue formada la escuela de criminología; el criminalista Paul Kirk fue seleccionado como la cabeza de esta Escuela. En 1972, el Departamento de Justicia de California inició un ambicioso plan con el fin de lograr una red en los laboratorios de investigación criminal. Como resultado, California creó un sistema modelo de integración de laboratorios forenses, ésto permite el intercambio informal de experiencias y la comunicación entre la asociación de Criminalistas de California.

Otro importante acontecimiento que ayudó en el desarrollo de las Ciencias Forenses, fue la creación de la Oficina Central de Investigación en Aldermaston, Inglaterra, en 1966. Este laboratorio fue el primero de su tipo en el mundo que se dedicó únicamente al desarrollo de nuevas técnicas en

Ciencias Forenses, En contraste con el sistema Estadounidense, de independencia local de los laboratorios, Gran Bretaña tuvo su desarrollo como un sistema regional de laboratorios bajo la dirección de la oficina gubernamental. Con excepción de Londres, el cual es sustituido por el Laboratorio de Policía Metropolitana, Inglaterra y Gales son servidos por seis laboratorios regionales y la Oficina Central de Investigaciones es la principal arma del sistema nacional de investigación.

En nuestro país han existido investigadores que se han dedicado al desarrollo de técnicas en diferentes áreas de la investigación; por ejemplo, en 1926, los profesores Benjamín Martínez y Carlos Rougmagnac inician la fase científica de la policía en México, fundan el Gabinete de Identificación, y el Laboratorio de Criminalística, el cual dependía de la Policía del Distrito Federal.

En 1942, el maestro Quiroz Cuarón; forma la sección de Investigadores Especiales del Banco de México y por primera vez se realiza la selección técnica y capacitación, que constituye el primer cuerpo de investigadores, sugiere que en el lugar de los hechos intervengan de manera conjunta Criminólogo, Ministerio Público, Policía Judicial y Laboratorista. Logra que en 1964, la Facultad de Medicina imparta un curso de adiestramiento en Medicina Forense. En 1971 la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal inicia la formación de Profesionales en la Investigación, así como el inicio de uno de los laboratorios más importantes a nivel de América Latina, preocupándose hasta la fecha por el desarrollo de sus investigadores, apoyándolos con cursos de capacitación y congresos a través de el Instituto de Formación Profesional.

2. Objetivos:

General - Elaborar una memoria de desempeño profesional en la que se expongan las técnicas empleadas en el desarrollo profesional de un Químico en el área Químico Forense, su importancia y repercusión en la impartición de justicia.

Particular- Resaltar la importancia del desarrollo de Técnicas Analíticas en la investigación judicial.

2.1. Resumen

En este trabajo se detallan las técnicas comunmente empleadas en el área de Química de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

En las generalidades se señalarán las bases jurídicas que sustentan la actuación de un perito, ahora nos ocuparemos de la manera en que es solicitada una intervención del Perito Químico Forense por parte del Ministerio Público.

Al iniciar una averiguación previa, el Ministerio Público procede, dependiendo del delito, a iniciar su investigación y si requiere la intervención de Servicios Periciales, efectúa un llamado vía telefónica al Sector correspondiente. Posteriormente, el Sector clasifica el área pericial a la que corresponde la petición ministerial vía telefónica y hace un llamado más, por la misma vía a la Coordinación General de Servicios Periciales. Si la intervención requerida es para el área de Química Forense, la petición e intervención es registrada en la bitácora de trabajo del Laboratorio, dicho registro debe contener:

- Número de continuidad del Sector al que fue reportada la intervención por el Ministerio Público.
- Número de continuidad de la Coordinación de Servicios Periciales
- Número de continuidad del área de Química Forense
- Averiguación Previa correspondiente
- Tipo de estudio requerido
- Datos del estudio requerido
- Ministerio Público que solicita la intervención
- Fecha en que se inicia la averiguación
- Hora en que inicia la averiguación
- Hora en que es solicitada la intervención al área de Química
- Nombre de quien recibe la petición directamente al Laboratorio
- Nombre y firma de la persona que atiende la petición de intervención

En lo sucesivo al referirse a una intervención solicitada por el Ministerio Público, lo denominaremos “llamado”, término usado dentro del ámbito de trabajo.

Otra forma de atender un llamado, es mediante la elaboración de un Oficio de petición dirigido al Coordinador de Servicios Periciales, en éste el Ministerio Público indica el tipo de análisis que se requiere. Una vez enviado este oficio a la Coordinación de Servicios Periciales, ésta se encarga de revisar el estudio solicitado y turnarlo al laboratorio correspondiente. En caso de que el análisis requerido corresponda al área de Química, éste pasa al laboratorio donde es registrado de la misma manera que un llamado realizado vía telefónica.

Sectores

Existen actualmente 17 sectores en los que se encuentran asignadas subdelegaciones de la Coordinación de Servicios Periciales y son:

- Gustavo A. Madero
- Cuauhtémoc
- Venustiano Carranza
- Iztapalapa
- Iztacalco
- Tláhuac
- Milpa Alta
- Magdalena Contreras
- Tlalpan
- Coyoacán
- Benito Juárez
- Alvaro Obregón
- Miguel Hidalgo
- Azcapotzalco
- Xochimilco
- Sector Central
- Cuajimalpa

Todas estas subdelegaciones cuentan necesariamente, con peritos en el área de Criminalística y Fotografía; pero no con peritos en el área de Química.

Actualmente, existe sólo un laboratorio de Química Forense para el Distrito Federal, pero es conveniente indicar que existen proyectos para

desconcentrarlo con el fin de agilizar y mejorar la comunicación con los Agentes del Ministerio Público.

Todos los peritos en el Laboratorio de Química Forense, tienen la capacidad para realizar funciones dentro del "Laboratorio", como en "Campo"; sin embargo, actualmente dichas actividades están sectorizadas con el objetivo de optimizar tiempos y recursos.

3. Generalidades.

En nuestra sociedad existen Organos Gubernamentales encargados de la impartición de justicia, para lograr una convivencia organizada entre sus integrantes. En nuestro país, este órgano es el Poder Judicial, el cual es independiente de los Poderes Legislativo y Ejecutivo.

Cada entidad Federativa cuenta con una Procuraduría General de Justicia, la cual atiende todos los delitos de Competencia en Materia Común, siendo la Procuraduría General de la República la encargada de atender los delitos de Competencia en Materia Federal.

La Procuraduría General del Distrito Federal se rige por el Reglamento de la Ley Orgánica interna, misma que en su capítulo Primero, Artículo uno, señala que la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal tiene a su cargo el ejercicio de las atribuciones conferidas al Ministerio Público del Distrito Federal y el despacho de los asuntos que le corresponden, en los términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal y las demás disposiciones legales aplicables.

La sociedad capitalina requiere de un Ministerio Público que, con confiabilidad y eficiencia, utilice métodos y técnicas acordes con los adelantos tecnológicos actuales para conocer la verdad histórica de hechos delictivos.

Las bases del trabajo del Ministerio Público se han ido modificando a lo largo de los últimos años, para realizarse cada vez con más apego a las garantías constitucionales. El énfasis que se ha puesto al respecto de los derechos humanos, introdujo nuevas formas de procurar justicia. Se hicieron a

un lado procedimientos atentatorios que mucho influyeron para mermar la confianza de la sociedad en los órganos de procuración de justicia.

Consecuencia de ello es que la función del Ministerio Público en la investigación y persecución de los delitos se gule por una búsqueda de la verdad, donde la prueba pericial ocupa un lugar preponderante. Así, el Ministerio Público ha ido abandonando antiguos recursos de probanza y privilegiando otros más consecuentes con la evolución del proceso y de la vida jurídica en su conjunto.

Es por esto que la Ley Orgánica de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal considera los siguientes artículos:

ARTICULO 23.- Son auxiliares directos del Ministerio Público del Distrito Federal:

I.- Policía Judicial.

II.- Los Servicios Periciales.

Igualmente, auxiliarán al Ministerio Público, en los términos de las normas aplicables, la Policía del Distrito Federal, el Servicio Médico Forense del Distrito Federal, los Servicios Médicos del Distrito Federal y, en general, las demás autoridades que fueran competentes.

Agregando en su artículo 25

ARTICULO 25.- Los Servicios Periciales actúan bajo autoridad y mando inmediato del Ministerio Público, sin perjuicio de la autonomía técnica e independencia de criterio que les corresponde en el estudio de los asuntos que se sometan a su dictamen.

Así la Dirección General de Servicios Periciales es considerada en el Capítulo XV, Artículo 77 y señala:

“ARTICULO 77.- Al frente de la coordinación general de servicios periciales habrá un coordinador general, quien ejercerá por sí o a través de los servidores públicos que le estén adscritos las atribuciones siguientes:

I.- Diseñar y establecer los criterios y lineamientos a que debe apegarse la presentación de los dictámenes e informes de las diversas especialidades periciales.

II.- Diseñar los mecanismos, procedimientos y programas de supervisión y seguimiento de las actividades que realicen los peritos adscritos a la Procuraduría.

III.- Evaluar y controlar la intervención de los peritos volantes en las diversas especialidades.

IV.- Atender las peticiones de Servicios Periciales que formule el Ministerio Público y canalizarlas, para su atención, a los titulares de las diversas especialidades.

V.- Establecer los mecanismos y procedimientos de registro y control de atención a las peticiones de Servicios Periciales formulada por los agentes del Ministerio Público, así como elaborar los informes y estadísticas correspondientes.

VI.- Establecer y operar un sistema de supervisión permanente del personal técnico-científico de las diversas especialidades periciales, a efecto

de garantizar que cumplan y observen las normas jurídico administrativas vigentes en la materia.

VII.- Proponer a sus superiores jerárquicos la habilitación de peritos cuando la Procuraduría no cuente con especialistas en una determinada disciplina, ciencia o arte que se requiere o en casos urgentes.

VIII.- Tener a su cargo el casillero de identificación criminalística; y

IX.- Proponer a sus superiores jerárquicos programas de intercambio de experiencias, conocimiento y avances tecnológicos con las unidades de Servicios Periciales de la Procuraduría General de la República y de las Procuradurías Generales de los Estados, así como las instituciones similares del extranjero, para lograr el mejoramiento y la modernización de sus funciones.”

Los Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal cuentan con las siguientes especialidades; cabe señalar que cada una de ellas ha desarrollado sus correspondientes métodos y técnicas de investigación:

Criminalística	Tiene como función preservar la escena del crimen, observar el lugar de hechos y describir el mismo, así como embalar las muestras que considere necesarias para la investigación.
Química.	Se encarga de identificar, analizar y, en algunos casos, de cuantificar las sustancias encontradas en el lugar de los hechos, así como en fluidos biológicos de detenidos, víctimas, lesionados y occisos.

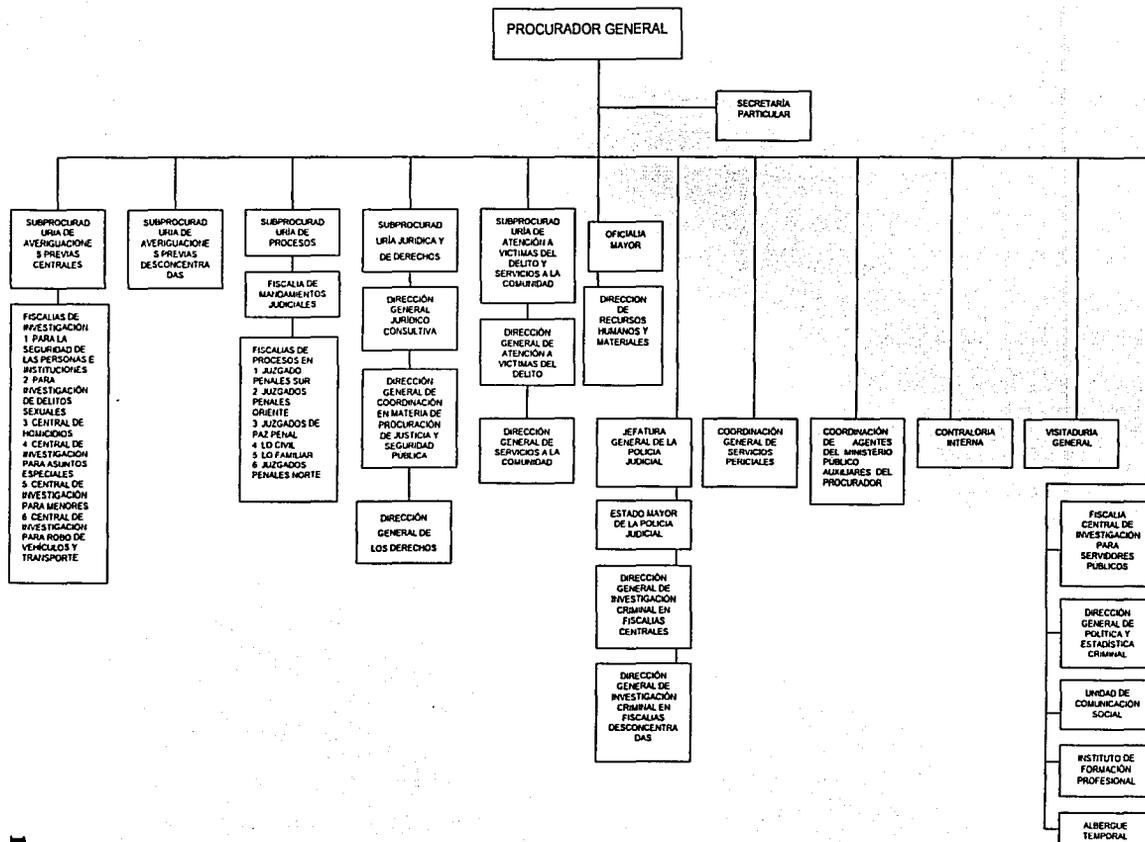
Fotografía	Fija fotográficamente el lugar de hechos, así como los objetos que están relacionados con el delito, el Fotógrafo Forense acompaña siempre al Criminalista ya que las fotografías complementan la descripción de este perito.
Dactiloscopia	Esta técnica tiene como propósito identificar y clasificar huellas dactilares, éstas pueden ser de presuntos o víctimas.
Retrato Hablado	Es una técnica de identificación mediante la cual la víctima, testigos o cualquier individuo que hubiese tenido contacto con un presunto, aporta datos fisonómicos mediante la descripción.
Antropología Forense	Tiene como fin identificar restos humanos ya sean esqueletizados o en avanzado estado de descomposición.
Balística Forense	Se encarga de identificar y clasificar armas de fuego, casquillos, cartuchos, así como demás elementos que estén involucrados en el uso de armas de fuego, también estudia las trayectorias de los proyectiles y los efectos que producen.
Medicina Forense	Se encarga de emitir certificados médicos a personas que son presentadas ante el ministerio público para rendir una declaración, dictaminan en casos de responsabilidad profesional o institucional, también pueden ser requeridos para dictaminar en cuanto a mecánica de lesiones o posición víctima victimario.
Patología Forense	Se encarga de estudiar tejidos e identificarlos si se trata de tejido humano, animal o bien fibras sintéticas.
Psicología Forense	Tiene como función realizar estudios sobre la personalidad de individuos en los cuales lo requiera una autoridad judicial.
Poligrafía	Ayuda a discernir cuando un individuo está mintiendo alterando una declaración, ésta actúa registrando los cambios neurofisiológicos del individuo a investigar.

Incendios Explosivos	Identifica las posibles causas que provocaron un incendio o explosión, también indica que materiales pueden ser considerados como riesgosos para provocar este fenómeno.
Tránsito Terrestre	Se ocupa de investigar hechos en los que se involucre colisiones entre vehículos, vehículo-peatón, colisiones entre objetos en movimiento.
Valuación	Se encarga de valorar objetos presentados ante el Ministerio Público.
Mecánica	Se encarga del verificar el funcionamiento de máquinas de combustión, así como determinar las posibles causas que pudieran haber provocado algún accidente o con las que se hubiera cometido un ilícito.
Ingeniería Civil	Valúa las construcciones, detectando las fallas en estructuras, instalaciones hidráulicas y geotécnicas.
Ingeniería Topográfica	Acredita e identifica una propiedad y las adecuaciones de ésta, también apoya en la elaboración de croquis en lugares de hechos.
Arquitectura	Establece las causas de los daños, así como estima los costos y posibles reparaciones de inmuebles.
Contabilidad	Se encarga de realizar el registro de la contabilidad que en Ministerio Público requiera en un momento dado.
Grafoscopia.	Estudio los grafismos con el fin de establecer la autenticidad de una firma, determina la técnica de falsificación, así como al autor de la misma.
Documentoscopia.	Se encarga de establecer la autenticidad de un documento, así como las alteraciones que se hayan provocado en el mismo.
Plomería.	Se encarga de examinar las instalaciones de hidráulicas y sanitarias y tiene como función determinar las causas de las fallas en un hecho delictivo.

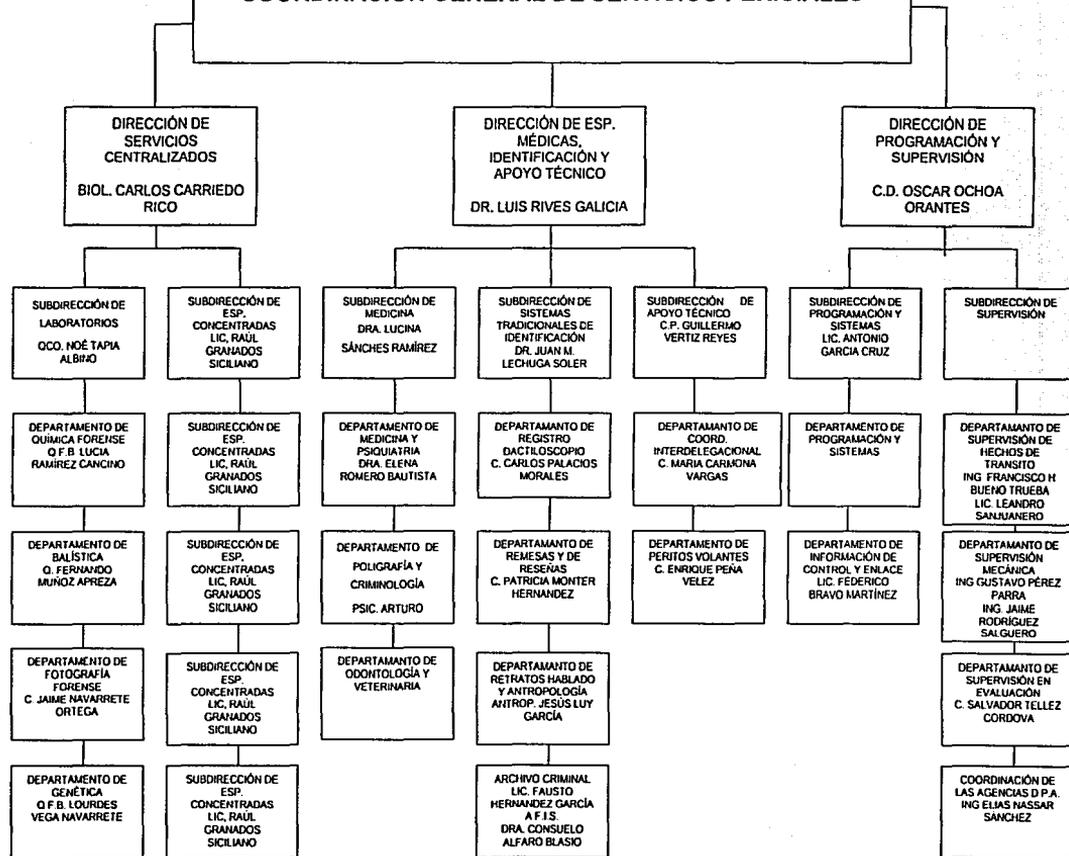
<p>Computación e Informática Legal.</p>	<p>Esta especialidad se ve involucrada cuando se requiere dar intervención por un incumplimiento de contrato en la adquisición de un servicio de cómputo o bien en casos de violación de derecho de autor o cuando fue usada la computación en algún ilícito.</p>
<p>Cerrajería.</p>	<p>El perito cerrajero interviene cuando es necesario verificar si una cerradura fue cambiada, reparada o bien alterada; en general, el perito cerrajero analiza las alteraciones de que han sido objetos los sistemas de seguridad.</p>
<p>Especialidades diversas.</p>	<p>Estas son áreas en las que la Dirección General de Servicios Periciales no cuenta con plantilla de peritos, por lo que recurre a diversas instituciones públicas solicitando su apoyo para las diferentes diligencias, estas áreas pueden ser: Traducción, Electricidad, Arqueología, Carpintería, Metalurgia, Obras de Arte, Refrigeración, y, en su momento, cualquier especialidad que para su juicio el Ministerio Público requiera para integrar una Averiguación Previa.</p>

Es importante mencionar que en la investigación de determinados hechos delictivos, en ocasiones, se tiene que recurrir forzosamente al uso de dos o más especialidades periciales, según sea el caso.

ESTRUCTURA ORGÁNICA BÁSICA DE LA PROCURADURÍA GENERAL DEL DISTRITO FEDERAL



COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS PERICIALES



4. Actividades del desempeño profesional.

4.1.- Experiencia Profesional como Perito de Campo

4.1.1.- Toma de muestras para Rastreo Hemático

El perito de campo se encarga de recabar las muestras indicadas por el Ministerio Público, mismas que pueden encontrarse en interiores o bien en exteriores de domicilios, los cuales pueden ser Lugares de Hechos, Lugares de Hallazgo o Vehículos, figura 1. Posteriormente las muestras son debidamente embaladas indicando:

- Tipo de estudio por realizar.
- Averiguación Previa correspondiente.
- Número del llamado de Sector.
- Número de llamado de la Coordinación de Servicios Periciales.
- Datos del lugar, vehículo o zona en la cual se realizó la toma de muestras. Si la muestra se recogió de un domicilio, hay que realizar la descripción de éste y si es vehículo, los datos correspondientes del mismo.
- Nombre del Ministerio Público que solicita la intervención.

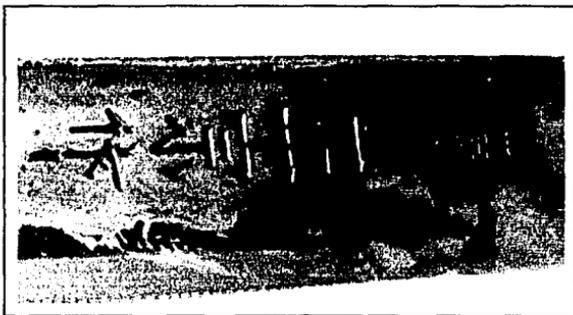


Fig. 1.- Arma blanca (cuchillo), encontrada en el lugar de los hechos.

4.1.2.- Toma de muestras para la Prueba del Rodizonato de Sodio.

El perito recaba las muestras de presentados, probables responsables; detenidos y lesionados, la técnica para la toma de muestra para la prueba de Rodizonato de Sodio se indica posteriormente en la descripción de la misma.

4.1.3.- Toma de muestras biológicas.

La toma de muestras para la identificación de Alcohol y Drogas de Abuso se realiza proporcionando a la persona a la cual se le ha requerido sea examinada, un envase perfectamente sellado; sólo en caso de que dicha persona se encuentre lesionada y no esté en condiciones de proporcionar la muestra, se recurre a la persona responsable en ese momento de la salud del lesionado a quien se le pide ayude a proporcionar la muestra, la cual puede ser orina o sangre. Cualquier tipo de muestra debe ser recabada con plena autorización del individuo a quien se le requieren, las muestras de orina y sangre son tomadas con todas las precauciones requeridas.

La toma de muestras puede llevarse a cabo en Unidades Investigadoras, Separos de éstas, Hospitales y Anfiteatro de las Unidades Investigadoras, siendo excepción para la toma de muestras de tipo biológico en los occisos, cuya muestra (sangre) es recabada en las instalaciones del Servicio Médico Forense en el momento de la necropsia.

De igual forma que las muestras recabadas para Rastreo Hemático, las muestras para Prueba de Rodizonato y Muestras Biológicas para identificación de Alcohol y Drogas deben ser debidamente embaladas indicando:

- Tipo de estudio ha realizar.
- Averiguación Previa correspondiente.

- **Número de llamado del Sector.**
- **Número de llamado de la Coordinación de Servicios Periciales.**
- **Nombre del Ministerio Público que solicita la intervención.**
- **Nombre de la persona a quien se le tomó la muestra.**
- **Hora en que se recabó.**

4.2.- Prueba de Rodizonato de Sodio. (Identificación de los cationes plomo y bario en las manos)

En un hecho delictivo en donde se emplea un arma de fuego puede haber una duda, ¿ La víctima tuvo una función activa en el hecho?, o bien si se cuenta con un presunto, ¿ Qué elementos pueden ayudar a apoyar o desechar una declaración de éste?. Cuando se realiza un disparo con un arma de fuego se forma un doble cono de dispersión alrededor del arma, uno de los conos se dispersa hacia la parte delantera del arma y otro hacia la parte posterior, por ahora consideraremos éste cono.

El escape de la pólvora deflagrada, desprenderá partículas derivadas de dicha deflagración, éstas se macularán en la o las manos de quien realice un disparo o bien quien por alguna circunstancia tuviera en ese momento contacto con el arma. Estas partículas pueden ser derivados nitrados así como los cationes Pb, Sb y/o Ba.

Antiguamente, cuando se requería saber o tener conocimiento de quién o quiénes habían realizado un disparo con un arma de fuego, se recurría a oler las manos de los probables responsables, pero a medida que las pólvoras contenidas en los cartuchos de las armas de fuego fueron mejorando, esta técnica de identificación fue perdiendo validez. Hacia 1913, la Prueba de la Parafina vino a traer una solución a este problema.

Esta prueba tenía por objeto identificar los derivados nitrados procedentes de la deflagración de la pólvora en la mano de quién hubiera realizado un disparo con un arma de fuego, esta prueba es genérica para los

derivados nitrados y no es específica para nitratos y nitritos procedentes de la deflagración de la pólvora.

Debido a esto, se tuvo que pensar en otra técnica de identificación de productos derivados de la deflagración de la pólvora de los cartuchos, en la que los elementos identificados fueran más específicos, es decir no fuera común encontrarlos en las zonas de maculación, con frecuencia debido a otro tipo de contaminantes. Así, que en 1959 Charles H. Midkiff propone el uso de la técnica colorimétrica conocida como Harrison Giroy.

Esta prueba propone emplear rodizonato de sodio para la identificación de plomo y/o bario y el uso de yoduro de trifenilmetilarsonio para identificar Antimonio.

En la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal en 1976, la Q.F.B. Martha Franco de Ambriz realizó varias experiencias logrando establecer la técnica del rodizonato de sodio, técnica que únicamente implica la identificación de Plomo y/o Bario, considerándola en ese momento y hasta ahora como técnica de identificación de residuos de partículas provenientes de la deflagración de un cartucho de un arma de fuego.

Con base en este hecho, la prueba del rodizonato de sodio tiene como finalidad identificar el bario y el plomo que pudieran haber resultado en la mano o manos de quien disparó. Tal identificación es posible en virtud de la coloración que resulta de las reacciones químicas que tienen lugar entre los elementos bario y plomo, los cuales son partes integrales de los cartuchos, plomo del proyectil y bario del fulminante.



Fig. 2 y 3.- Toma de muestra para la prueba de Rodizonato de Sodio.

4.2.1.- Técnica

Material y Reactivos.

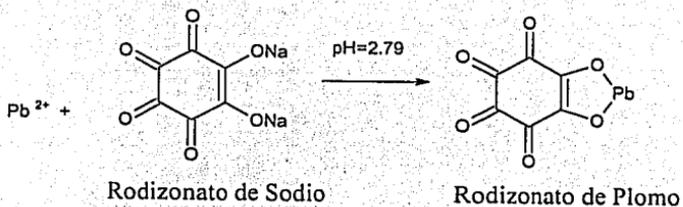
- Goteros
- Laminillas Portaobjetos
- Acido nítrico al 0.5%
- Rodizonato de sodio al 0.2%.
- Solución Buffer de tartratos a un pH de 2.79
- Microscopio
- Tela blanca de algodón limpia.

Método.

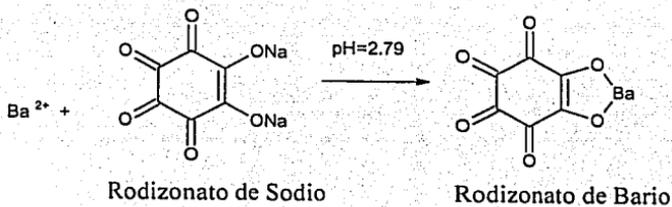
- a) Recortar la tela de algodón en cuadros de 2 por 2 centímetros cuadrados y humedecerla con dos gotas de ácido nítrico.
- b) Limpiar con fragmentos de tela diferentes las regiones palmar y dorsal, de ambas manos, fundamentalmente las zonas más frecuentes de maculación, como se observa en las figuras 2 y 3.
- c) Colocar los fragmentos de laminillas en portaobjetos.
- d) Poner dos gotas de solución Buffer sobre cada fragmento de tela que se utilizó para hacer la limpieza.
- e) Poner dos gotas de rodizonato de sodio al 0.2% en cada uno de los fragmentos de tela anteriormente descritos.
- f) g) Observar macro y microscópicamente los fragmentos de tela.

4.2.2.- Reacciones Químicas Involucradas en esta técnica.

Reacción para el Plomo



Reacción para el Bario.



4.2.3.- Interpretación de Resultados

Una prueba positiva da como resultado las siguientes coloraciones:

- Coloración ROSA MARRON indicará la presencia de Ba (2+)
- Coloración ROJO ESCARLATA indicará la presencia de Pb (2+)
- Mezcla de ambos colores indicara la presencia de Ba (2+) y Pb (2+)

Cuando no se observa ninguna coloración minutos después de haber puesto sobre los fragmentos de tela el rodizonato de sodio, se tendrá un resultado Negativo, figuras 4 y 5.

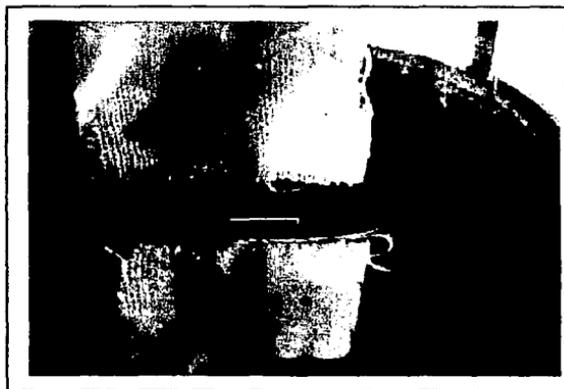


Fig. 4.- Prueba de Rodizonato de Sodio positiva la tela inferior corresponde a la toma de muestra en la mano derecha.

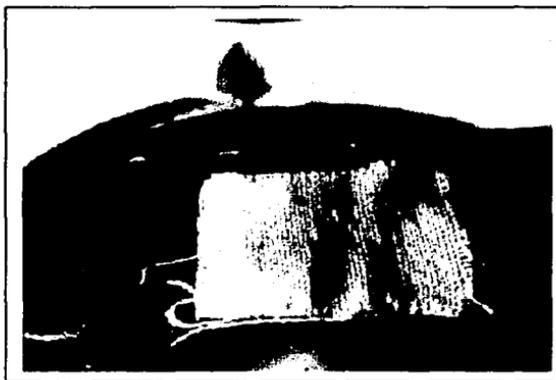


Fig. 5.- Muestra positiva de una prueba de Harrison, tomada de la mano derecha de un probable responsable.

4.3.- Prueba de Walker, determinación de la distancia probable a la que se realizó un disparo con un arma de fuego.

En la actualidad el uso de armas de fuego es muy frecuente en hechos delictivos, en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, se abren alrededor de 150 averiguaciones previas al mes, relacionadas con disparos y portación de armas de fuego.

Como ya se menciona anteriormente cuando se realiza un disparo con un arma de fuego, se tiene un doble cono de gases de escape, uno de los conos se dispersa hacia la parte posterior del arma y otro hacia la parte delantera, éste es el que provoca la maculación en las superficies próximas a dicho cono, muchas de estas superficies permiten que se realice en ellas la prueba de Walker, estas pueden ser prendas de vestir, piel, papel, etc.

Esta prueba tiene por objeto identificar la presencia de nitritos alrededor del orificio de entrada provocado por un arma de fuego, a fin de determinar si el disparo fue próximo a una distancia al que no permita la maculación de residuos de pólvora.

El conocer la distancia a la que fue hecha un disparo, con respecto a la víctima proporciona información que permite establecer la manera en que ocurrieron los hechos, su importancia radica en que puede discernirse entre homicidio, suicidio o bien refutar o apoyar la declaración de un presunto responsable o testigo.

Esta prueba se fundamenta en una reacción de diazoación, la cual fue comenzada a estudiar en 1884, por Sandmeyer y, posteriormente, por Gutterman en 1890, Griess encontró que los nitritos podían ser detectados mediante una diazoación primero y un acoplamiento después, obteniéndose un colorante rojo, utilizando ácido sulfanílico y alfa-naftilamina.

Esta técnica fue empleada por J.T. Walker en 1937, para la identificación de nitritos alrededor de orificios provocados por armas de fuego.

La prueba se realiza generalmente sobre las prendas en las que se haya hecho un disparo con un arma de fuego, cabe señalar que no solamente puede realizarse esta prueba en prendas sino también en algunas otras superficies, éstas pueden ser piel y papel, entre otras. Cuando se realiza en prendas de vestir, éstas generalmente son las que portaba el lesionado u occiso, por lo que se tiene que tener los siguientes cuidados en el embalaje de la muestra:

- Ser quitada al lesionado u occiso cuidando de no deformar los orificios probables de entrada o salida del proyectil.
- Embalada adecuadamente, señalando datos de la prenda y condiciones en que fue tomada.
- Remitir todas las prendas que presenten orificios provocados por arma de fuego, es decir, exteriores e interiores.
- En caso de que la prenda se encuentre húmeda (generalmente debido a sangre), se debe esperar a que la ropa esté seca antes de iniciar la prueba.

En la figura 6 se muestra una prenda con orificios provocados por una o varias armas de fuego durante una balacera

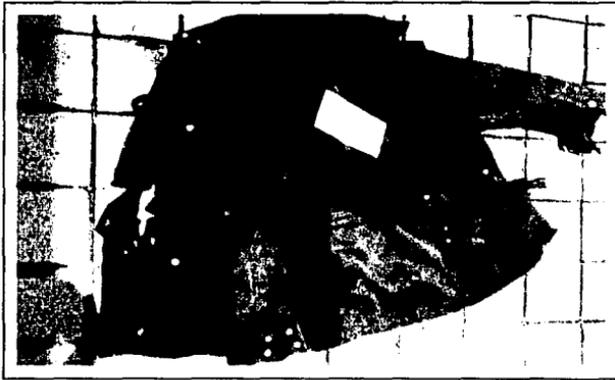


Fig. 6.- Camisola remitida al Laboratorio de Química, la cual presenta orificios provocados con un arma de fuego.

4.3.1.- Técnica

Material y Reactivos.

- Acido sulfanilico al 0.5% en solución acuosa.
- Alfa-naftilamina al 0.5% en solución alcohólica.
- Acido Acético al 25%.
- Papel Kodabromide grado 2 ó 3.
- Gasa
- Tela de algodón
- Plancha.
- Guantes desechables.

Desarrollo de la técnica

a) Desensibilizar el papel fotográfico en una solución de hiposulfito de sodio durante tres minutos, lavar en agua durante 3 minutos y secar.

b) Aplicar ácido sulfanílico sobre toda la superficie con un algodón embebido (humedecido), dejar secar y repetir tres veces la operación.

c) Aplicar Alfa-naftilamina sobre toda la superficie, con un algodón humedecido, dejar secar y repetir la operación tres veces.

d) Sobre la mesa de trabajo, colocar el papel fotográfico con la superficie gelatinosa hacia arriba y sujetarlo en sus 4 vértices con cinta adherible.

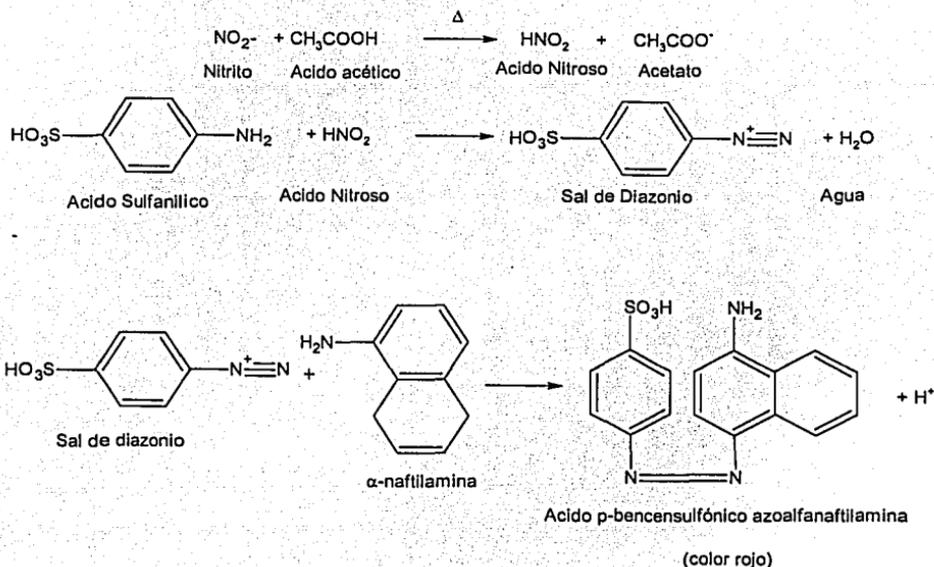
e) La parte problema de la prenda de vestir se coloca sobre la superficie gelatinosa (parte brillante sobre la cual se aplican los reactivos arriba indicados), del papel fotográfico.

f) Con un lápiz de grafito se marca en el papel fotográfico el orificio dejado por el proyectil.

g) Sobre la prenda se coloca un lienzo delgado y limpio (gasa) previamente humedecido en solución de ácido acético y se coloca encima del lienzo seco (tela).

h) Con la plancha tibia se presiona toda la superficie del lienzo seco durante 5 ó 10 minutos. En la figura 7, se puede observar el momento se que se realiza este paso.

4.3.2.- Reacciones químicas involucradas.



4.3.3.- Interpretación de Resultados.

La prueba se considera positiva cuando se observan en el papel fotográfico puntos rojizos o rosados, los cuales, según la distancia a la que se haya hecho el disparo, varían de tamaño, número y distribución. La ausencia de puntos indica que la prueba es negativa, en la figura 8 se ejemplifica un resultado positivo.



Fig.7.- Momento en que se realiza la prueba de Walker.

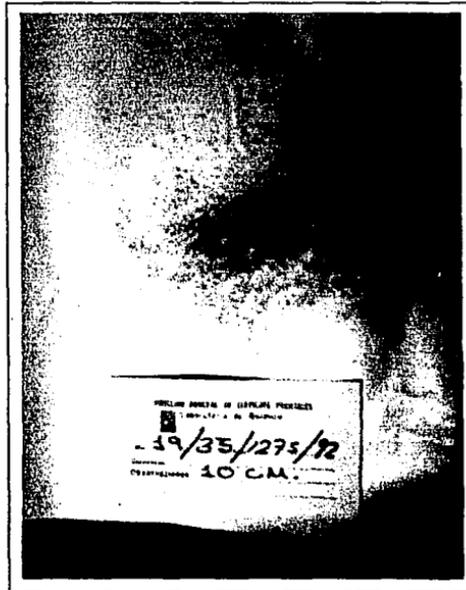


Fig. 8.- Prueba de Walker positiva, realizada a un orificio provocado por arma de fuego a una distancia de 10 cm.

4.4.- Identificación de Etanol en Fluidos Biológicos

Muchos delitos que se comenten en la actualidad son bajo el efecto de estimulantes del Sistema Nervioso Central, uno de los empleados en la Ciudad de México, es el Etanol, esto debido al fácil acceso que se tiene a las bebidas alcohólicas, su gran distribución y variedad, tres de cada cinco accidentes de tránsito son provocados por individuos en estado de ebriedad, muchos de éstos conducen a la muerte del propio individuo y, en casos más lamentables, a la muerte de acompañantes, peatones o bien otros conductores o pasajeros de vehículos que sufren el impacto con el vehículo del individuo que conduce bajo los efectos del alcohol.

El alcohol etílico, es una molécula pequeña con propiedades hidrofílicas, se absorbe rápidamente por el aparato digestivo o por los alvéolos y se distribuye dentro del organismo de acuerdo con el contenido de agua de los tejidos. Es oxidado pasando por acetaldehído hasta CO_2 y agua a una velocidad de 100 a 110 mg/Kg/h. El sistema que metaboliza al etanol se satura por la concentración plasmática de 1 mg de etanol por cada mL de plasma.

El alcohol etílico deprime el Sistema Nervioso Central en forma irregular, en orden descendente de la corteza a la médula, dependiendo de la cantidad ingerida. El margen entre la dosis que produce anestesia y la que daña las funciones vitales es pequeño. Así, una cantidad que produce estupor se encuentra peligrosamente cerca de la dosis letal. Los efectos se potencializan por la ingestión concomitante de barbitúricos y otros depresores.

Los hallazgos patológicos en personas que han fallecido a consecuencia de la intoxicación aguda por alcohol etílico, incluyen edema cerebral e hiperemia y edema del aparato digestivo. Los hallazgos *post-mortem* en pacientes que han fallecido después de la ingestión crónica de grandes cantidades de alcohol, incluyen cambios degenerativos en el hígado, riñones y cerebro, gastritis atrófica y cirrosis hepática.

La manifestación principal de la intoxicación con alcohol etílico es la depresión del Sistema Nervioso Central, y la intoxicación puede ir desde envenenamiento agudo hasta envenenamiento crónico.

A.- Envenenamiento agudo:

I.- Ligero (concentración de alcohol en sangre de 0.05 a 0.15%; 0.5 a 1.5 mg/mL): Inhibiciones disminuidas, ligero trastorno de la visión, ligera falta de coordinación muscular y lentitud en el tiempo de reacción. Aproximadamente, 25% de pacientes de este grupo se encuentran intoxicados desde el punto de vista clínico.

II.- Moderado (concentración de alcohol en la sangre de 0.15 a 0.3%; 1.5 a 3 mg/mL): Franco trastorno de la visión, pérdida sensorial, falta de coordinación muscular, lentitud en el tiempo de reacción y lenguaje entrecortado. De 50-95% de estos individuos se encuadran clínicamente intoxicados.

III.- Grave (concentración de alcohol en la sangre de 0.3-0.5%, 3-5 mg/mL): Marcada falta de coordinación muscular, visión borrosa o doble, estado próximo al estupor. En ocasiones ocurre hipoglucemia, desviación

conjugada de los ojos, rigidez extensora de la extremidad, convulsiones y trismo. La muerte podría ocurrir en estos límites.

IV.- Coma (concentración de alcohol en la sangre por arriba de 0.5%, 5 mg/mL); Inconsciencia, respiración lenta, reflejos disminuidos y pérdida completa de las sensaciones.

B.- Envenenamiento crónico

1. Generales: Pérdida de peso.

2. Gastrointestinales: Cirrosis hepática y gastroenteritis con anorexia y diarrea.

3. Sistema nervioso

- Polineuritis con dolor y pérdida en las extremidades tanto de la función motora como de la sensorial.
- Atrofia óptica
- Deterioro mental con pérdida de la memoria, temblor, alteración del juicio y pérdida o deterioro de otras habilidades.
- El síndrome de abstinencia del etanol o la manía alcohólica aguda (*delirium tremens*) suelen presentarse tras la abstinencia después de un prolongado uso de bebidas alcohólicas. Los síntomas pueden ser: miedo, insomnio, inquietud, alucinaciones visuales, auditivas o gustativas. También, pueden presentarse reflejos exagerados, taquicardia y algunas veces convulsiones.
- La psicosis alcohólica aguda (síndrome de Korsakoff), está caracterizada por deterioro mental grave, sugestionabilidad, desorientación y trastorno de la memoria.

- Con el alcoholismo de muchos años de duración, ocasionalmente aparece miopatía aguda después de un periodo de ingestión de alcohol inusualmente alta. Los síntomas son músculos adoloridos e hiperestéticos, acompañados de edema muscular y degeneración de las fibras musculares. Los síntomas de cambios patológicos en el músculo cardíaco son palpitaciones, extrasístoles, taquicardia y otras arritmias. El padecimiento puede progresar hasta la fibrosis miocárdica irreversible y luego a insuficiencia circulatoria.

La identificación y cuantificación de alcohol en fluidos biológicos que ayuda a proporcionar un cuadro clínico de un individuo, corresponde al químico forense, aclarando que en su dictamen sólo se limitará a precisar si se identificó etanol en dichos fluidos (sangre u orina), su papel no será el de concluir el grado de intoxicación del presunto o víctima.

Las técnicas empleadas en la identificación y cuantificación de etanol, son Cámara de Conway (Microdifusión) y Cromatografía de Gases.

4.4.1.- Identificación de alcohol por Cámara de Conway.

La técnica de microdifusión por cámara de Conway tiene su fundamento en la oxidación de un alcohol, con dicromato de potasio, llevando al alcohol hasta el ácido carboxílico correspondiente. En esta técnica se aprovecha la característica que presenta el cromo en sus diferentes estados de oxidación, ya que su estado oxidado como cromo (6+) es de color amarillo y al reducirse a cromo (3+), pasa a un color verde pálido.

4.4.1.1.- Técnica.

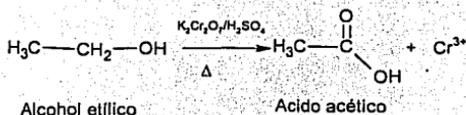
Materiales y Reactivos.

- Solución de dicromato de potasio en ácido sulfúrico: pesar 0.461 g. de dicromato de potasio, agregar 25 mL de ácido sulfúrico y aforar a 100 mL.
- Soluciones testigo de etanol absoluto en agua, de concentración: 50mg/100mL, 100mg/100mL y 200mg/100mL.
- Cámara de Conway

Método.

- a).- Colocar en el centro (cavidad interna) de la cámara de Conway un mililitro de la solución de dicromato de potasio.
- b).- En la cavidad externa colocar un mililitro de fluido biológico (orina o sangre)
- c).- Cubrir la cámara de Conway, y ponerla sobre la parrilla de calentamiento con un máximo de temperatura de 40 C.
- e).- Los pasos anteriores se repiten con cada una de las muestras testigo positivo de etanol, tomando el tiempo en que comienzan a presentarse cambios en ambas muestras.

4.4.1.2.- Reacciones Químicas involucradas.



4.4.1.3.- Interpretación de resultados.

- Un cambio en la coloración de amarillo a verde, de la muestra depositada en la parte media de la cámara de Conway, indicará la presencia de alcohol en la muestra de fluido biológico.
- La ausencia de un cambio en la coloración de la muestra depositada en la parte media de la cámara de Conway indicará la ausencia de alcohol.
- En esta prueba debe considerarse y observarse los cambios ocurridos en el testigo con relación a la muestra problema, esta reacción será de orientación para la identificación de Alcohol; por sus características no puede considerarse confirmativa ni específica. En la figura 9, se pueden observar dos cámaras de Conway con diferentes muestras.

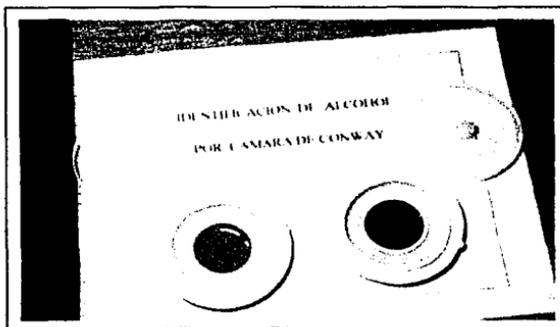


Fig. 9.- La cámara izquierda contiene una muestra negativa para la presencia de alcohol, la de la derecha contiene una muestra positiva.

4.4.2.- Identificación de etanol por Cromatografía de Gases.

En la identificación de Etanol por Cromatografía de Gases, se emplean estándares de etanol de concentraciones conocidas, los cuales son empleados como testigos de comparación para la identificación y patrones para curva de calibración en la cuantificación de la concentración de etanol.

4.4.2.1.- Desarrollo de la técnica.

Materiales y Reactivos para la identificación y cuantificación de Etanol por Cromatografía de Gases.

- Cromatógrafo de Gases, Perkin-Elmer modelo 8310B, con Head Space integrado y detector FID, figuras 10 y 11.
- Columna Carbowax 1540.
- Soluciones testigo de etanol absoluto en agua, de concentración: 50mg/100mL, 100mg/100mL y 200mg/100mL.
- Viales para Head Space, de 5 mL de capacidad.
- Pipetas desechables graduadas de 1 mL.
- Gomas y tapas para viales.

Preparación de la muestra.

a).- Tomar una muestra biológica perfectamente identificada, con una pipeta de 1 mL y colocarla dentro de un vial.

b).- Colocar la muestra en el Head Space del cromatógrafo Perkin-Elmer.

c).- Una vez que el equipo cubra las condiciones del programa que se haya indicado, se inyecta la muestra.

4.4.2.2. Programa para la identificación de etanol.

- Temperatura de inyección: 120 C
- Temperatura del detector: 120 C
- Flujo de Gas acarreador (Nitrógeno): 30 mL/min.
- Tiempo total de corrida: 3 minutos.
- Tipo de detector: Flama

4.4.2.3.- Curva de calibración.

El cálculo de las concentraciones de etanol en las muestras biológicas (orina o sangre), se realiza mediante la lectura del por ciento de área determinada por el equipo y la relación de ésta con las concentraciones de las muestras empleadas como patrón. Las curvas de calibración se realizan cada 12 h.

4.4.2.4.- Interpretación de resultados:

Se habla de un resultado positivo cuando el tiempo de retención de la muestra problema coincide con el tiempo de retención de las muestras testigo (estándares).

El cálculo de concentración se hará con la relación entre áreas bajo la curva de los estándares y el área de la muestra problema.

En el dictamen debe incluirse el Cromatograma correspondiente a la muestra analizada, correctamente identificada; es decir con:

- Número de llamado de petición de intervención.
- Averiguación previa correspondiente.
- Nombre de la persona, occiso o datos de dónde y cuándo fue recabada dicha muestra, así como quién la proporciona al laboratorio para su análisis, figura 12.

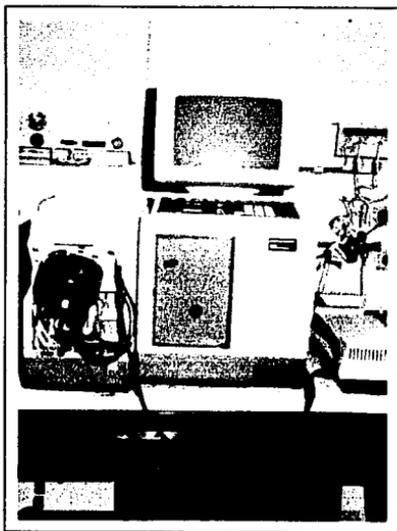


Fig. 10.- Cromatógrafo de Gases Perkin-Elmer modelo 8310B.



Fig. 11.- Head Space del Cromatógrafo de Gases.

CROMATOGRAMA

AV PREVIA: 4906.01-01

CUAQUEL110

ELABORADO: 12/90

MUESTRA DE ORINA PERTENECIENTE AL C. JUAN "N" "N"

CONCENTRACION: 110mg/100.

DATE: 12/90 11:07 AM

FILE: 001110.D

NO. OF

PEAKS

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

RUN	1	12/90	11:07 AM
RETENED %	NOBLETIC	CALCULATIONS %	
RT	AREA	GC	AREA %
0.16	8.0547		8.2961
1.86	8.0271		8.8454
1.97	8.8844		8.1476

Fig. 12.- Cromatograma perteneciente a una muestra de orina relacionada con una averiguación previa.

4.5.- Aspecto legal de la Cannabis y Cocaína en México.

La producción, transporte, tráfico, suministro o prescripción de la Marihuana y Cocaína en el Distrito Federal y la República Mexicana, están considerados como delitos contra la salud. El Código Penal Federal sanciona estos delitos y hace referencia a ello en el Título Séptimo, Capítulo I, Artículo 193 en donde señala: “Se consideran narcóticos a los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias o vegetales que determinen la Ley General de Salud, los convenios y tratados internacionales de observancia obligatoria en México y los que señalen las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Para los efectos de este capítulo, son punibles las conductas que se relacionan con los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias previstos en los artículos 234, 245, fracciones I, II y III y 248 de la Ley General de Salud, que constituyen un problema grave para la salud pública.

El juzgador, al individualizar la pena o la medida de seguridad a imponer por la comisión de algún delito previsto en este capítulo, tomará en cuenta, además de lo establecido en los artículos 51 y 52 del Código Penal Federal, la cantidad y especie de narcótico de que se trate, así como la menor o mayor lesión o puesta en peligro de la salud pública y las condiciones personales del autor o partícipe del hecho o la reincidencia en su caso.”

Los artículos 51 y 52 dan capacidad a los Jueces para imponer sanciones de acuerdo a la gravedad del ilícito.

Las sanciones que aplica el código penal varía de acuerdo a la manera en que se comete el delito, quién lo comete y contra quién se comete éste, es importante señalar esto, pues cuando se trata de primodelincuencia en algunos

casos hay posibilidades de que no se aplique alguna pena o bien que ésta sea mínima.

En el artículo 194 del Código Penal Federal, se dice que se impondrá prisión de diez hasta veinticinco años y de cien hasta quinientos días de multa de salario mínimo al que: Produzca, Transporte, Trafique, Comercie, Suministre, Introduzca o Extraiga alguno de los narcóticos considerados en La Ley General de Salud, aporte recursos económicos o de cualquier especie, supervise, realice actos de publicidad para consumir dichos narcóticos o fomente los delitos a que se refiere el capítulo del Código Penal aquí referido.

Los artículos 195 y 199, nos muestran las sanciones aplicables en casos que podrían resultar no tan graves para los implicados en un delito contra la salud.

“Artículo 195-BIS. Cuando la posesión o transporte, por la cantidad como por las demás circunstancias del hecho, no pueda considerarse destinada a realizar alguna de las conductas a que se refiere el artículo 194 de este Código y no se trate de un miembro de una asociación delictuosa, se aplicarán las penas previstas en las tablas contenidas en el apéndice 1 de este ordenamiento, si el narcótico no se encuentra comprendido en las mismas, se aplicará hasta la mitad de las penas señaladas en el artículo anterior.

Artículo 199. Al fármaco-dependiente que posea para su estricto consumo personal algún narcótico de los señalados en el artículo 193 no se le aplicará pena alguna. El Ministerio Público o la autoridad judicial del conocimiento, tan pronto como se enteren en algún procedimiento de que una persona relacionada con él es fármaco-dependiente, deberán informar de inmediato a las autoridades sanitarias, para los efectos del tratamiento que corresponda.

Todo procesado o sentenciado que sea fármaco-dependiente quedará sujeto a tratamiento.

Para la concesión de la condena condicional o del beneficio de la libertad preparatoria, cuando procedan, no se considerará como antecedente de mala conducta el relativo a la fármaco-dependencia, pero sí se exigirá en todo caso que el sentenciado se someta al tratamiento adecuado para su curación bajo vigilancia de la autoridad ejecutora.”

Los dictámenes en los cuales se basa el Ministerio Público y en los que se realiza la determinación del principio activo o bien la determinación completa de la planta o vegetal en el caso de la marihuana, hacen referencia a la Ley General de Salud, en la cual se apoya el código penal para aplicar las sanciones correspondientes, los artículos que involucran a la Cocaína y Marihuana son: el artículo 234 en los cuales en lista las sustancias consideradas como estupefacientes, y el 245 en las que señala las sustancias consideradas como psicotrópicas. Los artículos 237 y 248 de la Ley General de Salud mencionados en el código penal, respaldan las observancias que hace en lo que respecta a la siembra, cultivo, cosecha, elaboración, preparación, acondicionamiento, adquisición, posesión, comercio, transporte, en cualquier forma, prescripción médica, suministro, empleo, uso, consumo y en general todo acto relacionado con estupefacientes y psicotrópicos o con cualquier producto que los contenga.

4.6.- Identificación de *Cannabis*.

El uso de *Cannabis* se ha difundido mucho en la sociedad como intoxicante y ha causado problemas sociales y de salud. Existen discrepancias en cuanto a su uso, opiniones que apoyan su prohibición por considerarla un peligro social, moral y físico y aquella que plantea que su uso es inofensivo y que debe ser considerado como un pasatiempo.

La relación que existe entre el hombre y la *Cannabis* se remonta desde hace aproximadamente unos 10 mil años, es decir, desde el descubrimiento de la agricultura en el mundo.

Se cree que el lugar de origen de la *Cannabis*, fue el Continente Asiático (Asia Central), esparciéndose posteriormente a todo el mundo con la excepción de las regiones árticas y las áreas de las selvas tropicales húmedas. Los españoles la trajeron a México y a Perú, los Franceses a Canadá, y los Ingleses al este de Norteamérica. Se cree que fue introducida a Europa del Norte por los vikingos.

Actualmente se conocen tres especies de *Cannabis*, *Cannabis indica*, *Cannabis ruderalis*, *Cannabis sativa*. Estas especies se distinguen por sus diferentes modos de crecimiento, por las características de sus achenios (semillas), y especialmente por sus grandes diferencias que hay en la estructura de las fibras. Aunque todas las especies poseen cannabinoles, es muy posible que haya diferencias químicas significativas.

Son tres los principios activos principales en la marihuana, el cannabidiol, tetrahidrocannabinol (THC), y cannabinol; de éstos, el tetrahidrocannabinol es el definitivamente activo, esta droga generalmente se inhala, la absorción es rápida, los efectos raramente duran más de dos a tres

horas, cuando se fuma un solo cigarrillo; los síntomas que provoca son de estimulación y euforia, seguidos más tarde por somnolencia y estados oníricos, éstos dependen de las cantidades consumidas. La marihuana semeja considerablemente los efectos que se tendrían al consumir sustancias alucinantes con alcohol, he ahí su popularidad. Agregando una característica más; hasta la fecha, no se han identificado casos de muerte por intoxicación con marihuana, por lo que el fármaco es considerado uno de los menos perjudiciales para los consumidores.

La marihuana es un arbusto que crece en casi todos los climas, dependiendo de las características del clima y la tierra, en general del medio ambiente donde se desarrolle, produce o no resinas, en mayor o menor cantidad, y, dependiendo de esos factores, las plantas pueden llegar a crecer alcanzado hasta cinco metros.

Contenido de principios activos de Cannabinos en orden decreciente:

- Inflorescencias.
- Hojas
- Tallos mayores
- Tallos menores
- Raíz (No contiene)
- Semillas (No contiene).

Los nombres más comunes como es conocida la marihuana en el mercado son: Humo, Paja, Te de Texas, Vaina, Oro de Acapulco, Arbusto, Flor de mantequilla, Mala hierba, Hierba de loco, Mala hierba de amor, Cucaracha, María.



Fig. 12.- Hojas de Cannabis.



Fig. 13.- Marihuana "presentación comercial"

4.6.1.- Observación microscópica.

Material y Equipo:

- Microscopio Simple
- Portaobjetos
- Tubos de ensaye
- Pipetas de 5 mL, y 1 mL.
- Reactivo de Duquenois.
- Ácido Clorhídrico 1M.
- Ácido Clorhídrico al 10%.

a) Colocar un fragmento de la hoja de marihuana en un portaobjetos y observar bajo el microscopio. Aquí, se observarán los tricomas que tienen forma de uñas de gato, que presenta la epidermis de las hojas de marihuana.

b) Una porción de la epidermis de la hoja se coloca sobre un portaobjetos y se agrega una gota de ácido clorhídrico al 10%, se observa una ligera efervescencia producida por los cristales de carbonato de calcio presentes en la base de los pelos.

4.6.2.- Identificación de cannabinoles con reactivo de Duquenois.

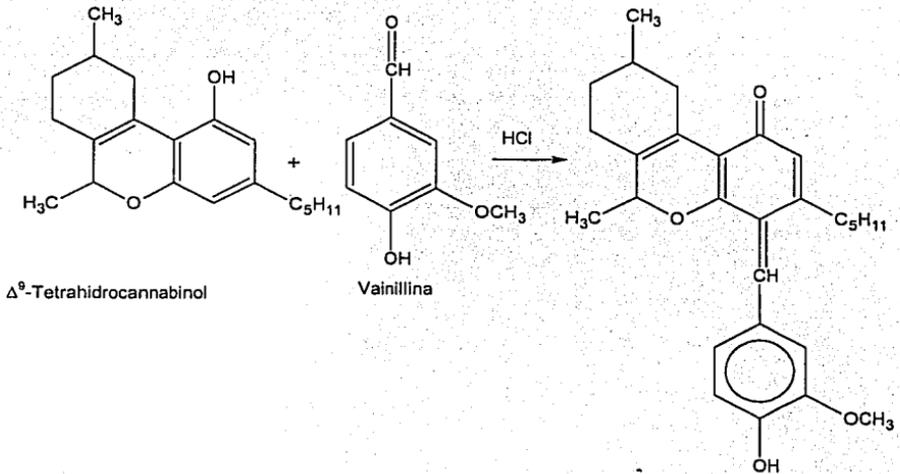
- Preparación del reactivo de Duquenois.

Disolver 2 g de vainillina y 0.3 mL de acetaldehído en 100 mL de Etanol. (Este reactivo debe ser almacenado en ausencia de luz);

4.6.3.1.- Desarrollo de la técnica.

- a) Colocar 0.3 mg de vegetal (Verde o Seco), dentro de un tubo de ensaye.
- b) Agregar 1mL del reactivo de Duquenois.
- c) Agitar de 2 a 3 minutos.
- d) Agregar ácido clorhídrico concentración 1M.
- e) Decantar al líquido a otro tubo de ensaye.
- f) Observar.

4.6.4.- Reacciones químicas involucradas.

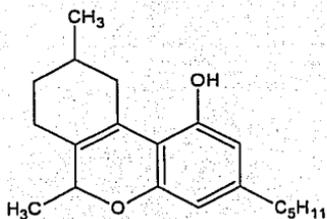


Coloración violácea

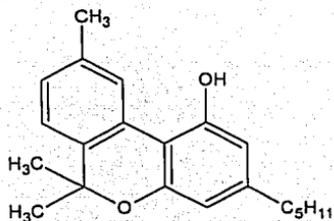
4.6.5.- Interpretación de resultados.

La presencia de un anillo color azul-violáceo en la parte superior del líquido decantado indica la presencia de cannabinoides.

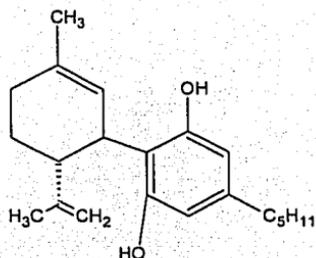
Estructuras químicas de los principales cannabinoles.



Δ^9 -Tetrahydrocannabinol



Cannabinol



Cannabidiol

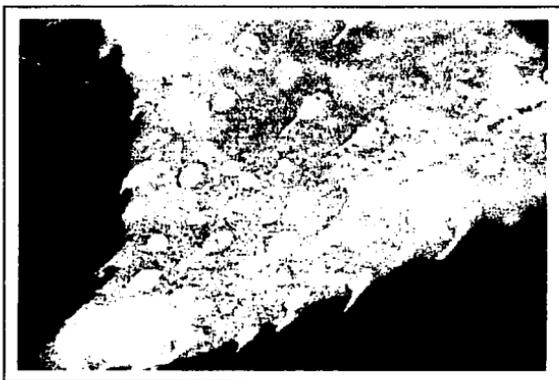


Fig. 15.- Observación microscópica de una hoja de Cannabis, en la que pueden observarse los tricomas característicos.

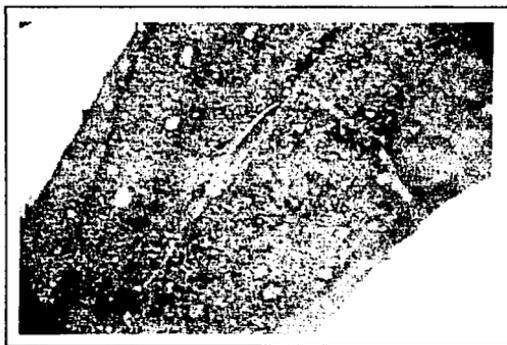


Fig. 16.- Vista microscópica de una hoja de Cannabis, en la que se pueden observar las acumulaciones de carbonato de calcio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

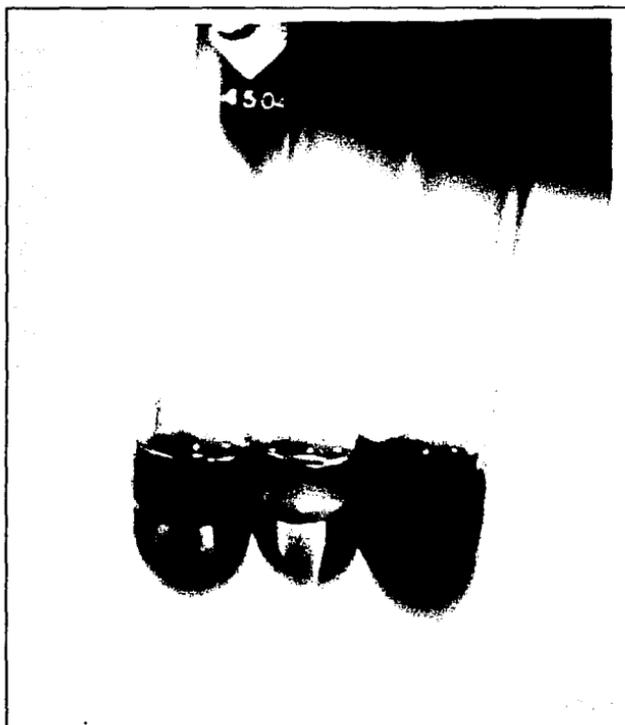


Fig. 17.- Reacción de Duquenois, para la identificación de Cannabinoides,
(coloración violácea)

4.7.- Identificación de Cocaína.

En un principio la cocaína era usada por la población indígena de Bolivia y Perú. Los indígenas recogían las hojas de coca y la ofrecían como tributo religioso a los dioses. Luego, las mascaban mezcladas con ceniza, se alcalinizaba la hoja e iba liberando el principio activo, la cocaína; el consumo de ella les permitía resistir jornadas pesadas de trabajo, así como soportar los cambios bruscos de temperatura y las elevadas alturas.

Los coqueros, que eran como se llamaba a los consumidores de hoja de coca, por mucho tiempo mantuvieron esta costumbre, sin que ésta llegara a pasar a otras poblaciones.

Fue después de la conquista de América, que la coca llegó a España, alrededor de 1569, donde fue prohibida por los Reyes.

En 1855, la cocaína fue aislada de la hoja de coca y más tarde precisada su fórmula. Samuel Percy descubrió la acción anestésica de la cocaína y en 1884 la introdujeron como anestésico ocular en medicina.

La expansión de la cocaína se dio en el primer cuarto del siglo pasado, se comenzó a usar por aspiración nasal. Las fábricas alemanas de fármacos fueron las principales proveedoras de este polvo. Hacia 1930, disminuyó el consumo de cocaína, siendo sustituida por otros alcaloides.

El término cocaína es utilizado para designar el producto final de la transformación de clorhidrato de cocaína. Las hojas de coca se mezclan y amasan con de queroseno (mezcla de petróleo impuro), para extraer los

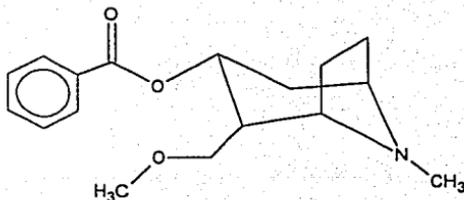
componentes orgánicos presentes en las hojas. Una adición posterior de óxido de calcio y agua, se realiza para precipitar las sales y conservar los alcaloides. Después de adicionar ácido sulfúrico y permanganato de potasio, se obtiene una mezcla que, al filtrar y secar, forma una pasta color beige que es llamada "PASTA". Al añadir hidróxido de amonio, se obtiene un precipitado (cristalización), el cual se seca y éste constituye la cocaína base.

Para obtener finalmente el clorhidrato de cocaína se adiciona HCl, y se purifica con éter. De entre 150 a 400 kilogramos de hoja de coca, se obtiene un aproximado de 1 kilogramo de cocaína, bajo la forma de polvo blanco y cristalino.

Estructura química y comportamiento químico de la cocaína.

En cuanto a su estructura la cocaína, es un alcaloide debido a su comportamiento químico, tiene un anillo heterocíclico con nitrógeno y su origen es natural.

Estructura química de la cocaína.



CLASIFICACION BOTÁNICA DE LA PLANTA DE COCA.

- Orden: *Geraniaceas*
- Familia: *Eritroxilaceas*.
- Genero: *Eritroxileo*.
- Especie: *Erithroxyton coca*.
- Nombres comunes de la Cocaína como se conocen en el mercado negro: Nieve, Coca, Dinamita, Copo, Muchacha, Polvo feliz, Polvo de alegría, Polvo de oro, Polvo de estrellas, Polvo del cielo, Paraíso, etc. En las figuras 18 y 19 se ilustran dos muestras conteniendo cocaína presentadas al laboratorio.

Características de la Hoja de Coca.

- Tamaño: 1 a 2 cm.
- Color: De amarillo a color marfil
- Olor: Almendras muy intenso.
- Sépalos: Grupos de 5 con pequeños apéndices inmediatamente bajo la flor cuyo conjunto forma el cáliz

- Pétalos: Siempre en grupos de cinco, parte al descubierto de la flor, que en conjunto forman la corola.
- Ovario: Parte femenina de la flor
- Estambres: Siempre en grupos de diez (parte masculina de la flor)
- Flor: ambas partes floridas, masculina y femenina, están conferidas en la misma flor denominada minoica o hermafrodita.
- Las flores no contienen ningún alcaloide.

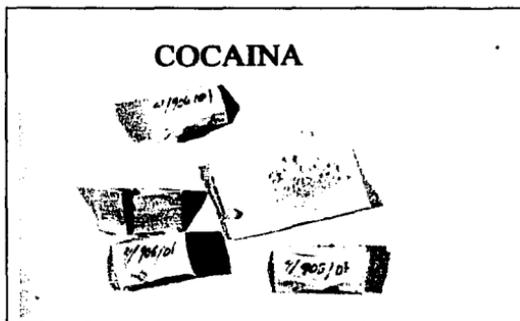


Fig. 18.- Polvo blanco presentado al Laboratorio mediante oficio.

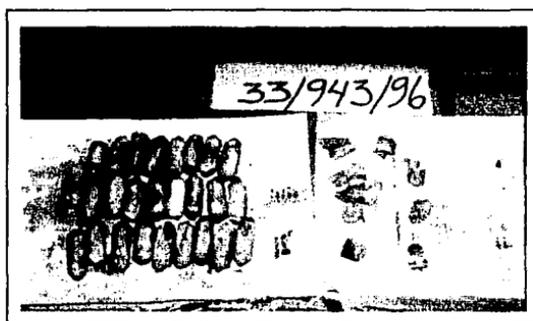


Fig. 19.- Polvo blanco contenido en envoltorios de látex, los cuales transportaba un individuo dentro del estómago.

4.7.1.-Identificación de Cocaína por medio de reacciones químicas con desarrollo de color y precipitación.

4.7.1.1.- Identificación de caínas, alcaloides y cloruros.

Preparación del reactivo de Bouchardat:

Tomar 5 g de yodo y 10 g de yoduro de potasio y disolver en 100 mL de agua.

Preparación del reactivo de tiocianato de cobalto:

Pesar 2 g de tiocianato de cobalto y disolver en 100 mL de agua destilada.

Preparación del reactivo de nitrato de plata. (Identificación de cloruros):

Pesar 1 g de nitrato de plata y disolver en 99 mL de agua destilada.

Material y Reactivos:

- Tubos de ensaye
- Placas de porcelana
- Pipetas desechables de 1 mL.

- Vidrio de reloj
- Reactivo de Bouchardat
- Reactivo de tiocianato de cobalto
- Nitrato de plata al 1 %.

Colocar dentro de las cavidades de la placa de porcelana dos muestras de polvo (muestra problema), y agregar una gota del reactivo de Bouchardat y otra gota al reactivo de tiocianato de cobalto a la otra. Posteriormente, tomar 0.025g. de la muestra problema y colocarla dentro de un tubo de ensaye disolver con agua destilada y agregar una gota de nitrato de plata al 1 %. Observar las muestra.

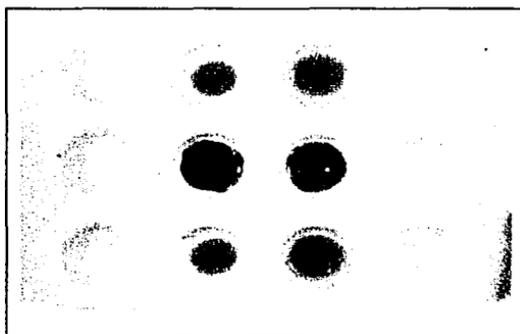
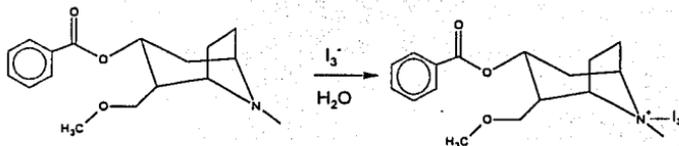


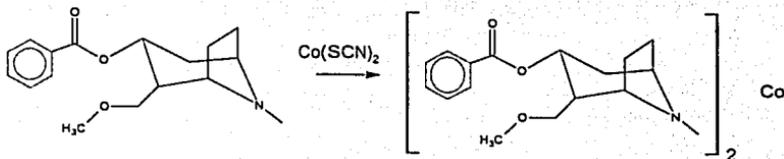
Fig. 20.- En las cavidades centrales de la placa se observa la presencia de los reactivos de tiocianato de cobalto (izquierda) y Bouchardat (derecha), las cavidades exteriores muestran polvo blanco y los reactivos sin la presencia del polvo.

4.7.2.- Reacciones químicas involucradas.

Identificación de Cocaína con el reactivo de Bouchardat.



Identificación de Cocaína con Tiocianato de Cobalto.



4.7.3.- Interpretación de resultados.

- **Reactivo de Bouchardat:** La presencia de un precipitado color café en la muestra indica un resultado positivo para la presencia de Alcaloides.
- **Reactivo de tiocianato de cobalto:** El cambio de color del reactivo de color violeta a color azul, en presencia de la muestra problema, indica la presencia de Caines.
- **Nitrato de plata:** Un precipitado color blanco en la muestra disuelta en agua en el tubo de ensaye, indica la presencia de cloruros.

4.7.4.- Identificación de Cocaína por Espectrofotometría infrarroja.

4.7.4.1.- Desarrollo de la técnica.

a).- Extracción de la cocaína e identificación por Infrarrojo.

Material y Equipo

- Espectrofotómetro de luz Infrarroja Perkin-Elmer 1600.
- Pastilla de bromuro de potasio
- Software Perkin-Elmer IR DATA MANAGER
- Parrilla
- Tubos de ensaye
- Cloroformo
- Hidróxido de amonio
- Agua destilada

Tomar 0.025 g de la muestra problema y colocarla dentro de un tubo de ensaye; posteriormente, disolverla con agua destilada, agregar cuatro gotas de hidróxido de amonio, y agitar. Una vez disuelta la muestra, añadir 1mL de cloroformo y agitar.

Elegir la longitud de onda en la que se va a tomar la lectura de la muestra problema, es decir de 4000 a 500 nanómetros, longitud de onda que corresponde al espectro de absorción del infrarrojo.

Extraer la fase clorofórmica y llevarla a sequedad; posteriormente, disolverla en cloroformo y poner la muestra sobre una pastilla de bromuro de potasio, colocarla dentro del equipo, (escanear la pastilla como blanco en la misma longitud de onda y condiciones en que va a ser escaneada la muestra problema).

4.7.4.2.- Interpretación de resultados.

Una vez escaneada la muestra, realizar una búsqueda por medio del software, en la base de datos del mismo. Ya realizada la búsqueda, el equipo, por default, muestra las gráficas (espectros) tanto de la muestra problema como la de la encontrada en la base de datos con los máximos de absorbancia leídos en ambas muestras. Esta tabla nos sirve para realizar las comparaciones en cuanto a máximos de absorbancia de las dos sustancias problema y testigo de base de datos, y las gráficas darán un panorama explícito al Ministerio Público, quien no podría interpretar una tabla de valores, pero si una gráfica en que pueda observar las mismas características entre un problema y un testigo patrón.

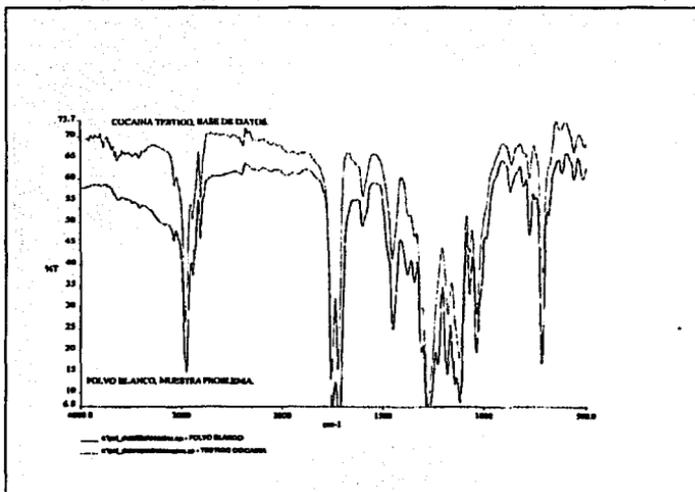


Fig. 21.- Gráfica (espectro) en donde se pueden observar los resultados obtenidos de una muestra patrón de cocaína y una muestra problema.

4.8.- Elaboración del dictamen.

Al principio de este trabajo, se señala la prueba pericial como un recurso de prueba en la investigación del Ministerio Público. Se debe hacer mención que el valor de la prueba pericial será clasificada por el Ministerio Público, por el Juez o Tribunal, según las circunstancias. Artículo 254 del Código de Procedimientos Penales.

De acuerdo al artículo 177 del Código de Procedimientos Penales: “Los peritos emitirán su dictamen por escrito y lo ratificarán en diligencia especial, en el caso de que sean objetados de falsedad, o el Ministerio Público o el Juez lo estimen necesario.”

En lo que se refiere a la parte escrita, debe hacer un formato, el cual va de lo general a lo particular, desde el área que realiza la petición hasta el tipo de estudio o análisis en dicha área.

Aspectos Generales comprendidos dentro del formato de un dictamen:

- Averiguación Previa (proporcionada por el Ministerio Público)
- Llamado asignado por la Dirección General de Servicios Periciales de la P.G.J.D.F.
- Llamado del Sector asignado por el sector al que corresponde la agencia investigadora. Este llamado o petición corresponde al área de Servicios Periciales de la P.G.J.D.F.
- Fecha de elaboración del dictamen

- Nombre del titular de la agencia investigadora
- Agencia a la que está adscrito el titular

Aspectos particulares comprendidos dentro del formato de un dictamen

- Área de la Coordinación General de Servicios Periciales en donde se realiza el estudio
- Tipo de estudio que se solicita
- Descripción de la muestra a analizar, (descripción física o nombre de la persona a la que pertenece o nombre del occiso a quien pertenece)
- Metodología empleada para el análisis
- Resultados obtenidos
- Conclusiones
- Firma del perito o peritos que realizaron el análisis o estudio.

En lo que se refiere a la ratificación del dictamen, ésta se realiza en una comparecencia en la cual el perito será cuestionado sobre sus actuaciones en la elaboración de un dictamen, las preguntas pueden ir desde un aspecto técnico hasta artificios legales; las primeras, se basan en el cuerpo del dictamen, las cuales serán contestadas de acuerdo a los conocimientos teóricos y prácticos del perito que realiza y firma el dictamen, los cuestionamientos son realizados por el Ministerio Público, Abogado Defensor o Juez.

En cuanto a los cuestionamientos jurídicos, el perito sólo está obligado a responder en aquellos casos que involucran su responsabilidad legal y profesional, siempre exponiendo a quién le cuestiona apearse al cuerpo del dictamen emitido y que entra en cuestión.

Dictamen	Tipo de análisis	Preguntas que no son contestadas por medio del dictamen.
Rodizonato de Sodio	Identificación de residuos maculados por probable disparo de una arma de fuego.	No da capacidad al perito para asegurar si la presencia de los elementos Plomo y Bario, provienen del disparo de un arma de fuego, tipo de arma y cartuchos, así como calibre empleados para el disparo, y número de disparos realizados.
Walker	Identificación de Nitritos alrededor de un orificio provocado por una arma de fuego.	No indica la distancia exacta a la que fue realizado un disparo por arma de fuego, ni el calibre del arma o de los cartuchos.
Alcohol	Identificación de Etanol en fluidos biológicos (orina o sangre)	No indica el grado de intoxicación que presentaba en el momento de la toma de muestra la persona u occiso a quienes se les haya tomado la muestra.

Cannabis	Identificación de cannabinoides	No indica la concentración de cada una de las especies cannabinoides dentro del vegetal, presentado al laboratorio y remitido posteriormente al Ministerio Público.
Cocaína	Identificación de clorhidrato de cocaína o sulfato de cocaína.	No indica la cantidad de cocaína pura presente en la muestra de polvo blanco presentado al laboratorio y remitido posteriormente al Ministerio Público.

La comparecencia da cabida a una ratificación del dictamen. En ella, también se aclaran dudas que pudieran tener los solicitantes de dicha comparecencia.

En la comparecencia, el Abogado Defensor tratará de poner en duda el valor del dictamen como prueba, para ello recurrirá a pretender exponer el desconocimiento del perito en el área a la que está asignado, así como la eficiencia de la técnica empleada.

El Abogado Defensor está en posición de ofrecer al Juez un dictamen pericial en el que buscará desacreditar el dictamen oficial, para ello la Defensa puede recurrir a Peritos Particulares o bien solicitar peritos por defensoría de oficio.

4.9.- Junta de Peritos.

Cuando el Abogado Defensor recurre a la intervención de peritos particulares, el juez solicitará una junta de peritos, ésta tiene la finalidad de unificar criterios entre los peritos oficiales y los peritos de la defensa. Cuando esta unificación no se lleva a cabo (en la gran mayoría de los casos), el juez da instrucciones para que se realice una tercería; esto es, una intervención de peritos independientes de la institución oficial (P.G.J.D.F.), los cuales pueden pertenecer a otras instituciones públicas tales como: Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Salud, Procuraduría General de la República, etc., esta asignación será a criterio del Juez.

5. Caso hipotético.

Por último, se expondrá un hecho ficticio para ilustrar la intervención de un Perito Químico y la ejemplificación de las técnicas involucradas.

El siguiente hecho ocurrió el día 15 de mayo de 1998, alrededor de las 12:00 horas.

Un conocido empresario dedicado al manejo de centros nocturnos fue acorriado en un restaurante ubicado al sur de la ciudad.

Dicho individuo estaba acompañado por dos personas más, una de ellas resultó con lesiones graves y la tercera salió ileso en este incidente.

Por información proporcionada por los primeros testigos, se tiene como antecedente que el occiso, así como los otros dos individuos que lo acompañaban, fueron acorriados cuando abordaban su vehículo, una camioneta X-TERRA, color gris.

Según información de clientes y transeúntes que pasaban por el lugar en el momento de los hechos, indicaron que observaron que se acercaron tres hombres hacia el vehículo, dos de ellos dispararon contra el individuo que se disponía a abordar el vehículo por el lado del conductor, dicho individuo recibió seis impactos a la altura de tórax y cabeza, probablemente a una corta distancia. En el momento que esto ocurría, otro de los agresores se dirigió por el frente del vehículo, realizando dos disparos contra un segundo individuo, el cual resultó lesionado por un impacto, estos disparos se realizaron a una distancia mayor en comparación a los disparos realizados contra el occiso que

resultó de este hecho. El tercer individuo involucrado, salió ileso, ya que se encontraba en el asiento posterior del vehículo cuando ocurrieron los hechos.

El empresario antes mencionado lo señalaremos como CD, al lesionado como LS, y a el individuo que no resultó lesionado como IL.

Una vez que se tuvo conocimiento de estos hechos, se pidió la intervención del Ministerio Público, (después de dar prioridad a las emergencias médicas), éste se presentó al lugar de los hechos para dar inicio a la Averiguación Previa correspondiente, procediendo a dar fe de los hechos e indicando a las áreas sustantivas a su cargo las intervenciones que consideró en su momento las adecuadas.

En las peticiones de los peritos, se avocó a solicitar en primera instancia:

- Perito en criminalística.
- Perito en fotografía
- Perito en química
- Perito en balística

En lo que respecta al área de química, se solicitaron los siguientes análisis:

- Prueba de Rodizonato de Sodio para el occiso y los dos acompañantes.
- Prueba de Walker para las ropas del occiso y lesionado.
- Rastreo hemático en la camioneta y lugar de los hechos.

En una inspección minuciosa realizada en el interior del vehículo donde ocurrieron los hechos, se encontró en la guantera, polvo blanco así como vegetal color verde y seco, el Ministerio Público procedió a dar fe de dichas sustancias y enviarlas al laboratorio de química, solicitándose los siguientes análisis:

- Análisis del polvo blanco
- Análisis del vegetal verde y seco.
- Identificación de alcohol en fluidos biológicos (sangre y orina)
- Identificación de metabolitos provenientes del consumo de drogas consideradas como psicotrópicas y estupefacientes en base al Código Penal.

Consideraciones que tomó el Ministerio Público para realizar las peticiones al área de química forense.

- Prueba de Rodizonato de Sodio.

Debido a que en el incidente se involucró el uso de armas de fuego, se considera necesario determinar si los involucrados (CD, LS y IL) tuvieron algún tipo de contacto con dichas armas y, de ser posible, determinar el tipo de contacto.

- Prueba de Walker.

Esta prueba, como ya se ha mencionado, ayuda a determinar la posible distancia a la que fue realizado un disparo, esta determinación

podría en un momento dado indicar, además de la distancia aproximada del disparo, las características que llevaron a este hecho delictuoso.

- Rastreo hemático.

Este estudio tiene como finalidad los grupos sanguíneos identificados en las diferentes áreas, tanto del vehículo como del lugar de los hechos, esto ayudaría en un momento dado a determinar la posición en la que estuvieron las víctimas (posiciones originales), y también determinar si alguno de los presuntos agresores resultó lesionado. Si alguno estuviera lesionado se podría comenzar a rastrearlo en los diferentes hospitales o anfiteatros, cabe mencionar que todos los hospitales privados y públicos están obligados a reportar todo tipo de lesiones provocadas por armas de fuego o armas blancas.

- Análisis del polvo blanco y vegetal.

La identificación de sustancias de carácter estupefaciente o psicotrópico consideradas en el Código Penal puede ofrecer parámetros de conducta al Ministerio Público sobre los agredidos en este caso.

- Identificación de alcohol

Orienta al Ministerio Público sobre el estado en que se encontraban los individuos al momento de la agresión.

- Identificación de metabolitos provenientes del consumo de sustancias psicotrópicas y/o estupefacientes.

Debido a que al parecer se encontraron sustancias consideradas como psicotrópicas o estupefacientes por la Ley General de Salud y sancionada su posesión y consumo en el Código Penal, el Ministerio Público debe concluir cuál era la posible finalidad de poseer estas sustancias, por parte del occiso, quién era el dueño del vehículo o bien por parte de los agredidos, ya que la posesión podría ser para consumo o bien para su venta.

Resultados de los análisis realizados en el área de Química Forense.

- Prueba de Rodizonato de Sodio.

Occiso señalado como CD: Positiva ambas manos.

Individuo lesionado señalado como LS: Negativa ambas manos

Individuo no lesionado señalado como IL: Negativa ambas manos.

- Prueba de Walker.

Esta prueba fue realizada en las siguientes prendas:

Camisa de color amarillo perteneciente al occiso (CD) la cual presentaba cinco orificios localizados:

Orificio Uno: Sobre la parte anterior derecha sobre el bolsillo a 8 cm de la línea de los botones y a 29 cm de la costura del hombro.

Orificio Dos: Sobre la línea de los botones a 35 cm de la costura del cuello

Orificio Tres: Sobre parte anterior derecha a 15 cm de la costura lateral y a 20 cm del borde inferior.

Orificio Cuatro: Sobre parte anterior izquierda a 15 cm de la línea de los ojales y a 30 cm de la costura del hombro.

Orificio Cinco: Sobre parte posterior media a 17 cm del borde inferior.

Pantalón de cuero color café claro, perteneciente al lesionado (LS) el cual presentaba un orificio localizado sobre:

Orificio Uno: Parte anterior del tubo izquierdo a 8 cm del borde de la pretina y a 4.5 cm de la costura de la bragueta.

Resultados:

Orificios de la camisa color amarillo perteneciente al occiso (CD) : POSITIVOS, los orificios uno, dos, tres y cuatro.

Orificio del pantalón color café perteneciente al lesionado (LS): NEGATIVO

- Rastreo Hemático

Vehículo tipo camioneta X-Terra, NISSAN, modelo 98, color negra, placas 000ABC.

Se identificó la presencia de sangre humana sobre:

1.- La tapa interna de la puerta derecha.

2.- La consola central.

Rastreo hemático realizado en la siguiente dirección:

Avenida Tláhuac, esquina Laguna Verde, Colonia Barrio de Guadalupe San Lorenzo Tezonco.

Se identificó la presencia de sangre humana sobre el arroyo de circulación de la avenida Tláhuac frente al número 38.

- Análisis del polvo blanco encontrado en la guantera.

Prueba para identificación de caínas: Positiva

Prueba para identificación de alcaloides: Positiva

Prueba para la identificación de cloruros: Positiva

Prueba para la identificación de sulfatos: Negativa

Comparación de máximos de absorbancia en la región de luz Infrarroja: Positiva para cocaína

Resultado: En el polvo blanco encontrado en la guantera del vehículo camioneta X-TERRA, color gris perteneciente al occiso, señalado como CD, se identificó la presencia del principio activo denominado Clorhidrato de Cocaína, el cual está considerado como estupefaciente por la Ley General de Salud en su artículo 234.

- Análisis del vegetal verde y seco encontrado en la guantera.

Análisis microscópico para observar los tricomas característicos de los bordes de las hojas de *Cannabis* (uñas de gato): Positivo.

Reacción con el reactivo de Duquenois: Positivo.

Resultado: El vegetal verde y seco encontrado en la guantera del vehículo camioneta X-TERRA, color gris perteneciente al occiso, señalado

como CD, corresponde al género *Cannabis*, conocido comúnmente como Marihuana y considerado como Estupefaciente por la Ley General de Salud en el artículo 234.

- Identificación en fluidos biológicos:

Se trabajaron muestras de sangre únicamente para el occiso y lesionado, debido a que el primero en la necropsia no presentaba orina en vejiga y el segundo, debido a las lesiones presentadas, no estaba en disposición para proporcionar muestra de orina, en el caso del individuo ileso se le tomaron muestras de orina y sangre.

Occiso (CD): Positivo alcohol 25/mg por ciento.

Lesionado (LS): Positivo alcohol 40/mg por ciento.

Individuo ileso (IL): Positivo 45/mg por ciento, en muestra de orina, y una concentración de 70/mg por ciento en muestra de sangre.

- Identificación de drogas de abuso:

Occiso (CD): Positivo *Cannabis*, Opiáceos y Cocaína

Lesionado (LS): Negativo

Individuo ileso (IL): Positivo *Cannabis* y Cocaína

6. Reportes.

El laboratorio de química forense de la Procuraduría General de justicia del Distrito Federal, realiza un aproximado de 10, 000 pruebas anuales de las descritas en este trabajo. El promedio de pruebas anuales que he realizado se muestran a continuación.

Prueba	Rodizonato	Walker	Alcohol	Cocaína	Cannabis
Promedio mensual de dictámenes	379	50	359	104	45

Además de estas pruebas el laboratorio realiza las siguientes:

- Identificación de Solventes, en fluidos biológicos (orina o sangre), y muestras remitidas al laboratorio mediante oficio. Cabe señalar que cuando las muestras a trabajar no son recabadas por el perito químico, éstas se envían al laboratorio por personal auxiliar del Ministerio Público en las agencias investigadoras, mediante un documento que sirve para resguardo de las muestras.

Hay que recordar que éstas son elementos de prueba, tanto para la Procuraduría como para el Abogado Defensor, el documento que sirve para resguardo o cadena de custodia y que además sirve de petición para intervención del perito se le da el nombre de "OFICIO".

- Identificación de psicotrópicos (muestras remitidas mediante oficio, pueden ser comprimidos, polvo, líquidos, etc.)
- Identificación de drogas de abuso (muestras biológicas, orina o sangre).
- Identificación de explosivos.
- Identificación de insecticidas, pesticidas, herbicidas, raticidas (muestras varias y biológicas como orina o sangre)
- Identificación de venenos comunes (cianuro, arsénico, metales pesados, etc.)
- Identificación de grupos sanguíneos.
- Identificación de elementos provenientes del disparo de un arma de fuego por absorción atómica. (plomo, bario y antimonio).
- Comparación de pinturas (muestras por lo general de vehículos o tallones de partes de estos en diferentes superficies).

El laboratorio para llevar a cabo estos análisis, cuenta con equipo como cromatografía de líquidos, cromatografía de gases, cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, espectrofotómetro ultravioleta, espectrofotómetro de luz Infrarroja, absorción atómica por horno de grafito, microscopía de rayos X.

Se menciona la existencia de estas técnicas para hacer resaltar la labor del Laboratorio de Química Forense de la Procuraduría General de Justicia del

Distrito Federal, así como señalar la importancia de la química en el ámbito de la impartición de justicia.

La cantidad de trabajo realizado en la Coordinación de Servicios Periciales del Distrito Federal, debido al tamaño de la población a la que presta servicio la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, da como resultado que sea una de las Instituciones con más experiencia y preocupación por el desarrollo de técnicas en el área de química para contribuir en la investigación judicial. Es por este motivo que instituciones como la Procuraduría General de la República, la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Gobernación, así como las Procuradurías Estatales recurran a pedir apoyo al área de Química de la Coordinación de Servicios Periciales de la Procuraduría del Distrito Federal, en donde los apoyos más comunes son: pesajes de polvo blanco (cocaína), vegetal (*cannabis*), operativos para pruebas de identificación de drogas de abuso en personal de las instituciones, entre otras.

7. Conclusiones.

Los cambios que vive el país actualmente obligan a la sociedad en su conjunto a buscar medios para su convivencia, siendo las Instituciones Públicas las más obligadas a profesionalizarse en sus respectivas áreas para lograr estos objetivos.

La procuración de justicia es en estos momentos una de las necesidades prioritarias más marcadas en nuestro país. De aquí la importancia de la Química como un área de aplicación primordial en ésta.

El papel de un profesional de áreas diferentes, como la de derecho, la química o la medicina, en la procuración de justicia, ofrece a la sociedad una visión de mayor confianza debido al uso de los métodos de probanza, ya que las declaraciones ministeriales no serán el único elemento de prueba, sino también se puede contar con los elementos periciales y que tiene la ventaja que tanto unos como los otros son independientes.

El químico tiene en el área pericial o en la Química Forense, todo un terreno poco explorado y el que existe tiene la necesidad de ser actualizado e iniciar un nuevo proceso, esto es iniciar la interconexión con la investigación.

El proceso de actualización comienza a ser un elemento de prioridad en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, ya que al convertirse el dictamen pericial en una herramienta coadyuvante en la investigación, involucra la formación de profesionales en áreas periciales, profesionales que no sólo podrán en un momento dado estar al servicio de instituciones públicas, sino también en la iniciativa privada, como parte de la defensoría particular.

Son los motivos anteriores los que ofrecen al profesional de la carrera de Química, una opción de participación en el campo legal. Esta opción no sólo está abierta a su participación en el servicio público sino también en la iniciativa privada, en las defensorías particulares, terreno aun menos explorado que el público en el ámbito relacionado con la Química Legal, pero espero que al ofrecer este material, también se despierte el interés de los egresados de la carrera de Química de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán por esta área de la Química.

Dentro del Laboratorio de Química Forense se cuenta con la infraestructura adecuada para sustituir métodos manuales con técnicas modernas, aplicando el uso de equipo. Esto llevaría a realizar una estandarización de métodos, iniciando una unificación de criterios entre los Laboratorios de las diferentes Procuradurías de la República. De esta manera, se lograría una evaluación de las técnicas y resultados con el fin de lograr una validación para la certificación de los métodos con que contamos en el Laboratorio de Química Forense de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

8.- Bibliografía.

1. Bevan John, et al, Fundamentos de Farmacología, Editorial Harla, 2ed, México D.F., 1988.
2. Clarke, E.C.G. Isolation and Identification of Drugs, Vol I y II, Press, Londres 1995.
3. Moreno Rafael, Manual de introducción a la criminalística, Editorial Porrúa, 7ed, México D.F., 1995.
4. Srteitweiser Andrew, Heathcook Clayton, Química Orgánica, Editorial Interamericana, México D.F., 1990.
5. The Merck Index, Mercks and Co. 11ed, New York, 1996.
6. Constitución Política Mexicana, México, 2001.
7. Código Penal para el Distrito Federal, México, 2001
8. Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal, México, 2001.
9. Ley Orgánica del Distrito Federal, México, 1998.