



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA.

“ EL PAPEL DEL Q.F.B. EN EL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS ”

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO.

PRESENTA:
ARMANDO FLORES ZAMBRANO



MEXICO, D. F.

2004

EXAMEN DE GRADUACIONALES
FACULTAD DE QUIMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

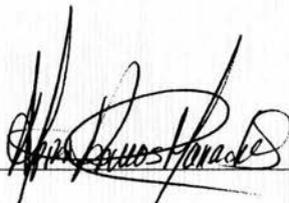
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

JURADO ASIGNADO.

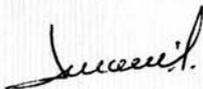
- Presidente.** Prof. Eduardo Rojo y de Regil.
Vocal. Prof. Maria del Socorro Alpizar Ramos.
Secretario. Prof. Francisco García Olivares.
1er Suplente. Prof. Raúl Lugo Villegas.
2do Suplente. Prof. Angel Avila Villagran.

Sitio donde se realizó el tema: Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos.



M en C. Maria del Socorro Alpizar Ramos.

Asesora.



QFB. Marco Vela Tapia.

Supervisor Técnico.



Flores Zambrano Armando.

Sustentante.

Doy gracias a Dios, por permitirme continuar y lograr mis objetivos.

A mi madre: Andrea Zambrano Paredes; quién gracias a su comprensión, paciencia, cariño y sacrificio. Me ha impulsado a seguir adelante y a quien debo todo lo que he logrado.

A mi hermana: Gabriela de quien recibí siempre cariño apoyo y confianza

A mis sobrinos: Manuel y Carolina. Por demostrarme su cariño y darme su compañía.

A la familia Monroy Zambrano, en especial a mi tía Carmen; quien se ha interesado en mi apoyándome en repetidas ocasiones.

A mis tíos y tías: Ma. De La Luz, Ma. De Los Ángeles, Rafaela, Narciso quienes me dieron consejo cuando lo consideraban necesario.

A mis compañeros y compañeras, amigas y amigos con quienes compartí mucho tiempo de mi vida. Muy en especial a Jacobo, Irma, Viridiana y Pedro por su confianza, sinceridad y ayuda, quienes ocupan un lugar muy especial en mi vida.

A mis nuevos amigos laborales (y en especial a ti cosa) con quienes he pasado momentos de gran preocupación y de los cuales he salido adelante; gracias por el apoyo recibido. Esteban, Carolina, Lorena y Anita.

Con especial agradecimiento y profunda admiración a la Maestra Ma. Del Socorro Alpizar, ya que sin su sincera ayuda, este trabajo no hubiera podido realizarse.

A mi Universidad, Facultad, Maestros por ser la base mis conocimientos y orgullo.

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
Capítulo 1.GENERALIDADES	4
Capitulo 2.- METODOLOGÍAS REALIZADAS DENTRO DEL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS, QUÍMICA FORENSE.	19
Capítulo 3.- ASIGNATURAS DE LA CARRERA DE QFB RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON EL TRABAJO DESARROLLADO EN EL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS.	32
Capítulo 4.-ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y DISCUSIÓN.	39
CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA.	59

INTRODUCCIÓN.

El Químico Farmacéutico Biólogo es el profesional del área de la salud que, mediante sus conocimientos de farmacia, química y biología, genera productos y servicios que tienen como objetivo la conservación y recuperación de la salud, así como el aprovechamiento del medio ambiente.

Dentro de los ámbitos de la conservación de la salud, un campo importante es el legal, particularmente colaborando con los organismos gubernamentales como es el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos.

Las actividades en las que se involucra el QFB son:

- ✓ Análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos de muestras involucradas en procesos legales.
- ✓ Validación de métodos analíticos.
- ✓ Diseño e implantación de sistemas de control de calidad.
- ✓ Administración del laboratorio en el área de su especialidad.
- ✓ En el establecimiento y vigilancia de normas correspondientes.
- ✓ Participación en la investigación y solución de problemas ambientales.
- ✓ Colaborar con programas de docencia e investigación.
- ✓ Desarrollo de metodologías de muestreo y análisis.

Para contribuir exitosamente en estas actividades es necesario que el QFB desarrolle la capacidad que le permita evaluar todos aquellos indicios para la identificación, cuantificación y clasificación desde el punto de vista químico, ya que será determinante en la atención de asuntos como:

Delitos contra la salud, rastreo de drogas, estudios toxicológicos, pruebas de hechos relacionados con disparos de armas de fuego, evaluaciones de indicios hemáticos, análisis comparativos, alteración de productos, delitos ambientales, determinación de alcohol en muestras biológicas e incineraciones.

Para lograr una participación responsable es indispensable la formación de profesionales competitivos, comprometidos con la sociedad. En esta tesis se presenta una visión general de las funciones que el QFB desarrolla en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos de La Procuraduría General de la Republica.

Por lo anterior los objetivos del presente trabajo son:

OBJETIVOS.

Objetivo general.

- Describir las funciones del QFB en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos y analizar la relación de las mismas con su formación académica.

Objetivos particulares.

- Describir las áreas de desempeño profesional en las que el QFB se desarrolla profesionalmente en el laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos.
- Analizar los contenidos de las asignaturas del plan de estudios vigente de la carrera de QFB, relacionadas directamente con el área de química legal, y contrastarlos con los requerimientos de las instituciones que llevan a cabo servicios criminalísticos.

CAPITULO 1

GENERALIDADES.

1.1 SERVICIOS PERICIALES.

La Dirección General de Coordinación de Servicios Periciales nace de la necesidad de contar con una área específica encargada de auxiliar al Ministerio Público de la Federación, en la búsqueda, preservación y obtención de indicios y pruebas tendientes a la acreditación de los elementos del tipo penal en la probable responsabilidad de una persona en un ilícito, mediante procedimientos técnicos y científicos que coadyuven a aportar pruebas periciales para la debida integración ministerial, o dentro del órgano jurisdiccional en el ámbito de la procuración e impartición de justicia ⁽⁸⁾

1.2 EL PERITAJE

Cuando la apreciación de un suceso requiere de parte del observador una preparación especial obtenida por el estudio científico de la materia a que se refiere, o, simplemente, por la experiencia personal que proporciona el ejercicio de una profesión, arte u oficio surge en la investigación de un ilícito, en la integración de la averiguación previa y en el proceso penal la necesidad de la pericia. ⁽⁸⁾

La exigencia de la peritación, está en relación con el carácter técnico de la cuestión sometida a la procuración e impartición de la justicia, por lo que es frecuente encontrar situaciones que se deben dilucidar y explicar a través de conocimientos especializados para llegar a la verdad, haciéndose indispensable la concurrencia de peritos en las ramas del saber para que dictaminen sobre las ciencias, artes u oficios que dominan. (8,9, 10 y 13,)

De aquí resulta que los peritos son terceras personas, independientes de las partes que, después de ser llamadas, concurren a la instancia oficial solicitante, para exponer, no sólo sus conocimientos, sus observaciones objetivas o sus puntos de vista personales acerca de los hechos en cuestión sino también, sus inducciones que se deben derivar de esos hechos que se tuvieron como base para la peritación. El Ministerio Público de la Federación, se ve precisado, para ejercitar legalmente la acción penal, a recabar dictámenes u opiniones de expertos en el examen de hechos que exigen conocimientos especiales para acreditar el cuerpo del delito o bien la presunta responsabilidad del inculpado. (8,9, 10 y 13,)

Si bien es cierto que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no menciona en los artículos 21 y 102 A, como órganos auxiliares del Ministerio Público a los peritos, también lo es que el órgano de investigación criminal no podría cumplir su función de investigación y persecución del delito con la debida eficacia, si no contara con el auxilio de

personas con capacitación profesional especial o con la experiencia suficiente en la materia, ciencia o arte en que deben emitir dictámenes; es por ello imprescindible su auxilio directo en la averiguación previa y en el proceso penal. En los artículos 220 al 238 del Código Federal de Procedimientos Penales se establece y regula la actuación de los peritos. (8,9, 10 y 13,)

La Ley Orgánica de la Procuraduría General de la Republica, en su artículo 19 Fracción I, inciso b), determina que los servicios periciales son auxiliares directos del Ministerio Público de la Federación, lógicamente en la investigación de los delitos del orden federal. En el artículo 25 de la citada ley se precisa que los peritos actuarán bajo la autoridad y mando inmediato del Ministerio Público de la Federación, sin perjuicio de la autonomía técnica e independencia de criterio que les corresponde en los asuntos sometidos a su dictamen. Obviamente su actuación debe ser apegada a los lineamientos que rigen su especialidad, ya que por disposición de ley podrían incurrir en responsabilidad penal por no cumplir, retrasar o perjudicar por negligencia la debida actuación del Ministerio Público de la Federación; o por distraer de esta actuación, en +- beneficio propio o ajeno, elementos materiales o bienes asegurados bajo su custodia o de la institución. (8,9, 10 y 13,)

Es indispensable que el Ministerio Público de la Federación, integrador de averiguaciones previas, establezca la debida comunicación con los peritos que deben dictaminar el caso concreto para asesorarse y enriquecer técnicamente dicha

averiguación, según la naturaleza de la especialidad y el delito que se investiga, ya que de esta manera se fortalece la labor ministerial ante los órganos jurisdiccionales, toda vez que la eficacia de su actuación evita la pérdida de tiempo que resultaría si los peritos rechazan peticiones imprecisas, que falte documentación de soporte o bien elementos indiciarios para la emisión del dictamen. (8,9, 10 y 13.)

1.3 LA PRUEBA PERICIAL

Anteriormente se concedía mucha importancia a la llamada confesión de un supuesto delincuente, llegándose a considerar la confesional como "la reina de las pruebas". Empero, como al procesado en ocasiones se le hacía confesar de manera coercible y mediante torturas, esta prueba empezó a carecer de credibilidad como medio probatorio de un delito.^(10,12)

Es por eso que a mediados del siglo antepasado surgió la criminalística como una disciplina científica, integradora de los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales. Estas ciencias se aplican en el examen del material significativo, también llamados indicios, relacionados con un hecho presuntamente delictuoso, ya sea para determinar su existencia o reconstruirlo, o bien señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo. Todo encauzado al auxilio de los órganos encargados de administrar justicia. La criminalística es natural y multidisciplinaria, y su importancia es evidente por sí misma puesto que todo

procedimiento legal debe ser sistemático y probatorio. En las normas procesales, actualmente el sistema probatorio de la confesión es insuficiente, aun si es espontánea, puesto que una persona puede estar confesa de un delito con el fin de encubrir al autor verdadero, por recibir dinero o bien por motivos políticos. Por lo cual esta prueba sólo debe tomarse en cuenta si otras pruebas interpretadas de manera racional la confirman. Por eso debe darse a la criminalística un papel importante, pues se trata de reconstruir el hecho punible y presentarlo a sus autores para que confiesen. Lo mismo puede decirse de los testigos y sus declaraciones, pues está comprobado que mientras mayor es el número de testigos más contradictorias son sus declaraciones. ^(10,12)

Entendamos entonces que actualmente la prueba pericial es la "reina de las pruebas", ya que puede determinar con bastante efectividad mediante un completo análisis de indicios, que involucran a una persona en un presunto hecho delictuoso, si ésta es responsable o no de dicho hecho. Por esto el proceso penal tiene a su servicio la pericia, que es el conjunto de disciplinas que aplican los peritos en auxilio de los órganos encargados de administrar justicia, recibiendo denominaciones como: ciencias legales, ciencias forenses o servicios periciales, términos que abarcan todas las ramas de la criminalística. ^(10,12)

1.4 SERVICIOS PERICIALES.

Especialización de servicios periciales.

Criminalística:

Es la disciplina auxiliar del Derecho Penal que se ocupa del descubrimiento y verificación científica del delito y del delincuente y se divide en criminalística de campo y criminalística de laboratorio.^(10, 11 y 12)

Por Criminalística de Campo se entiende la investigación que se lleva a cabo en el propio lugar de los hechos y que consiste en resguardar este sitio, observar con mucha precisión todo lo que hay en el escenario y escribirlo en un informe, levantar, embalar y etiquetar los indicios para llevarlos al laboratorio. La Criminalística de laboratorio es la que estudia con detenimiento los objetos encontrados, es la parte fina de la investigación, la parte que permite pasar de las aproximaciones a las precisiones.^(10, 11 y 12)

Fotografía Forense:

La tarea del fotógrafo forense es observar, enfocar y captar con su cámara cualquier indicio por mínimo o insignificante que parezca, detalles que sin la ilustración gráfica pasarían desapercibidos o se olvidarían. En consecuencia, el perito fotógrafo realizará todas las tomas que permitan ilustrar en forma gráfica el contenido del dictamen.^(10, 11 y 12)

Dactiloscopia:

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como propósito el estudio y la clasificación de las huellas digitales. Por lo que la labor del perito es buscar y tomar impresiones dermopapilares. (10, 11 y 12)

Sistemas Automatizados de Identificación de Huellas Dactilares (AFIS):

Es un sistema computarizado que a través de la imagen de una impresión dactiloscópica o fotográfica permite la identificación rápida y confiable de personas al contar con una base de datos proporcionados por los archivos tradicionales de identificación. (10, 11 y 12)

Retrato hablado:

Es una disciplina técnico artística mediante la cual se elabora el retrato o rostro de una persona extraviada o cuya identidad se ignora. Para ello se toman como base los datos fisonómicos aportados por testigos e individuos que conocieron o tuvieron a la vista a quien se describe. (10, 11 y 12)

Antropología Forense

Es una rama de la Antropología Física encargada de la identificación de restos humanos esqueléticos o que aún conservan partes blandas y se solicita la intervención del perito en Antropología cuando es necesario identificar restos de origen humano en avanzado estado de descomposición o momificación;

ellos pueden determinar el sexo, la edad aproximada, la talla, la afinidad racial, los probables hábitos que tenía y la supuesta condición económica. (10, 11 y 12)

Odontología Forense:

Es la aplicación de los conocimientos odontológicos con fines de identificación y de utilidad en el derecho laboral, civil y penal. (10,11 y 12).

El peritaje se realiza en el derecho del trabajo cuando, se enfoca a aquellos casos en que se requiere determinar si los signos o síntomas que presenta un trabajador fueron causados directa o indirectamente por la labor que realiza. (10, 11 y 12)

En el derecho civil la Odontología forense ha coadyugado a la reparación del daño mediante la solicitud de prótesis dentales para las víctimas. (10,11 y 12)

El perito odontológico también puede determinar si algunos hematomas o contusiones fueron causadas por mordeduras humanas ya sea en cadáveres o individuos. (10, 11 y 12).

Balística Forense

Es la rama de la Criminalística que se encarga del estudio de las armas de fuego, de los fenómenos en el momento del disparo, de los casquillos percutidos, de los proyectiles

disparados de la trayectoria de estos últimos estudios y de los efectos que producen. (10, 11 y 12)

Química Forense:

Es la rama de la química fundamentalmente analítica, cuyo campo de acción se proyecta a la investigación de probables hechos delictuosos, teniendo como base el Método Científico Experimental. (3,4 y 13)

Medicina Forense:

Es la aplicación de los conocimientos médicos en los problemas judiciales.

El servicio Médico Forense tiene como competencia llevar a cabo las necropsias, emitir certificados médicos para dejar constancia del estado físico de una persona en el momento que es presentado ante el agente del Ministerio Público y dictamina en los casos de responsabilidad profesional o institucional. (3,4 y 13).

Patología Forense

Aplica los métodos de la anatomía y de la citopatología en la resolución de los problemas judiciales. (3,4 y 13)

La patología debe estar presente desde la autopsia a la microscopia o desde el examen de un cadáver hasta el análisis de algunas células depositadas por el delincuente. (3,4 y 13)

La citopatología permite hacer el estudio comparativo de pelos púbicos, la identificación de células espermáticas en prendas, la búsqueda de células femeninas, analiza embriones para determinar su edad de gestación, sexo, probables alteraciones y de mas. (3,4 y 13)

Fonología Forense:

Tiene como objetivo la identificación de voces mediante técnicas sofisticadas que permiten registrar y cotejar las características de la voz. Entre éstas se encuentran: La frecuencia, intensidad, tonalidad, etc. El perito en fonología participa especialmente en el derecho Penal sobre todo, en delitos de raptó, secuestro, amenazas, soborno y chantaje. (3,4 y 13)

Psicología Forense:

Esta disciplina trata de conocer los motivos que inducen a un sujeto a delinquir; los significados de la conducta delictiva para el individuo que la comete; la falta de temor ante el castigo y la negativa de renunciar a las conductas criminales. (3,4 y 13)

Poligrafía:

El polígrafo o detector de mentiras es un instrumento que registra los cambios neurofisiológicos del individuo ante una mentira. Por eso, es una técnica que auxilia en la investigación judicial. Los cambios neurofisiológicos que se registran en el

polígrafo son la frecuencia y el ritmo respiratorio, la sudoración de la piel, la frecuencia y el ritmo cardiaco. (1, 3 y 7)

Criminología:

Busca explicar la razón que condujo al individuo a delinquir, los factores que influyeron en su entorno y las repercusiones de su conducta en la sociedad, de ahí que el perito criminólogo interviene cuando se necesita un estudio victimológico y criminológico de los hechos. (5, 9, 10, 11 y 12)

Medicina y Veterinaria Forense:

Las principales intervenciones del perito en la especialidad son en el orden mercantil y civil para establecer el valor de los animales, la cuantía del daño y el pago de la reparación; y en el orden del Derecho Penal son más variadas, se auxilia en el diagnóstico de enfermedades, su valor, el tratamiento y el costo de las lesiones causadas a los animales y a humanos, el maltrato a animales, etc. (5, 9, 10, 11 y 12)

Incendios y Explosivos:

Se realizan investigaciones de campo de estos siniestros para conocer las causas que los originaron y dictamina los artefactos que pueden ser utilizados con fines criminales. (5, 9, 10, 11 y 12)

Tránsito terrestre:

Se ocupa de la investigación técnico-científica de los hechos de tránsito, se fundamenta en los conocimientos físico-matemáticos para dictaminar la dirección que llevaban los vehículos, la forma del choque, el lugar, la velocidad a que eran conducidos, la causa del probable siniestro y cuál de los conductores hizo caso omiso de las señalizaciones. (5, 9, 10, 11 y 12)

Valuación:

Es la disciplina que se ocupa de establecer el valor real de los objetos para auxiliar a la justicia. Su aplicación se orienta de manera exclusiva a bienes muebles como pueden ser: joyas, pieles, abrigos, artículos eléctricos, maquinarias, vehículos automotores y todo lo que sea susceptible de adquirir un valor comercial. (5, 9, 10, 11 y 12)

Mecánica:

Dentro del campo del Derecho Penal, los peritos en mecánica son llamados para intervenir en dos casos: en el ámbito industrial para determinar el cumplimiento de la reglamentación que sobre seguridad industrial ha señalado la Secretaría de Trabajo y para la identificación de automóviles, pues los vehículos robados que han sido recuperados deben ser identificados a través de las calcas correspondientes del número de motor y de serie. (5, 9, 10, 11 y 12)

Grafoscopia:

Es la disciplina que se ocupa del examen de los grafismos con el fin de establecer la autenticidad de firmas o manuscritos. Determina la técnica de la falsificación e identifica al autor de la misma. (5, 9, 10, 11 y 12)

Documentoscopia:

Es la disciplina que se ocupa del examen de documentos para dictaminar su autenticidad o las posibles alteraciones de que haya sido objeto.

1.5 QUIMICA FORENSE.

Es la rama de la química fundamentalmente analítica, cuyo campo de acción se proyecta a la investigación de probables hechos delictuosos, teniendo como base el Método Científico Experimental. (5, 9, 10, 11 y 12)

El objetivo de esta es analizar todos aquellos indicios para su identificación, cuantificación y clasificación desde el punto de vista químico, en auxilio de los órganos encargados de procurar y administrar justicia. (5, 9, 10, 11 y 12)

1. Delitos contra la salud.
2. En el rastreo de drogas.
3. Estudios toxicológicos.

4. Pruebas de hechos relacionados con disparos de arma de fuego.
5. Cuando existen indicios hemáticos.
6. Análisis comparativos.
7. En alteración de productos.
8. En delitos ambientales.
9. Determinación de alcohol.
10. Incineraciones.

1.6. EL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS.

El Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos, forma parte de la Coordinación General de Servicios Periciales. Responsable de, auxilia al Ministerio Público de la Federación en la búsqueda, preservación y obtención de indicios y pruebas tendientes a la acreditación de los elementos del cuerpo del delito y de la probable responsabilidad, coordina y promueve acciones institucionales derivadas de acuerdos con los diferentes niveles de gobierno, sectores social y productivo del país. (5, 9, 10, 11 y 12)

El objetivo es coordinar a nivel nacional el apoyo técnico-científico, requerido por el Ministerio Público de la Federación en la integración de las averiguaciones previas; así como elabora los dictámenes periciales que contribuyen a darle solidez científica a la investigación ministerial. (5, 9, 10, 11 y 12)

Es la rama de la química fundamentalmente analítica, cuyo campo de acción se proyecta a la investigación de probables hechos delictuosos, teniendo como base el Método Científico Experimental. (5, 9, 10, 11 y 12)

Propone para su observancia y cumplimiento irrestricto los lineamientos, disposiciones y procedimientos que rijan y orienten el apoyo técnico-científico a nivel central y regional requerido por el Ministerio Público de la Federación y demás autoridades competentes. (5, 9, 10, 11 y 12)

El Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos, promueve la cooperación entre las procuradurías estatales en materia de servicios periciales, dirige el desarrollo de estudios de investigación a nivel nacional e internacional, con el propósito de elevar la calidad de la intervención pericial. (5, 9, 10, 11 y 12)

Opera los bancos de datos criminalísticos de la Institución, que se integran al Sistema Nacional de Seguridad Pública. (5, 9, 10, 11 y 12)

CAPITULO 2

METODOLOGÍAS APLICADAS EN EL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS. QUÍMICA FORENSE.

El egresado de la carrera de QFB puede desempeñarse adecuadamente en la mayoría de las áreas mencionadas anteriormente, de acuerdo con su formación académica y experiencia laboral.

La Química, fundamentalmente analítica, se ocupa de la investigación de probables hechos delictuosos, por medio del estudio de todos los indicios, teniendo como base el método científico experimental.

Sus objetivos son identificar, cuantificar y clasificar todos los indicios desde el punto de vista químico-legal, en auxilio de los órganos encargados de procurar y administrar justicia. (5, 9, 10, 11 y 12)

Las principales áreas de la química forense desarrolladas en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos se describen a continuación (5, 9, 10, 11 y 12):

2.1.- DELITOS CONTRA LA SALUD

Identificación y cuantificación de las diferentes sustancias aseguradas, consideradas como estupefacientes, psicotrópicos, químicos esenciales y precursores químicos. (5, 9, 10, 11 y 12)

La metodología a seguir en el laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos consiste en:

- 1.** Solicitar por escrito la determinación analítica requerida indicando claramente la descripción y la cantidad de las muestras enviadas.
- 2.** Una vez recibida la petición en mesa de control es remitida al laboratorio por una autoridad competente: un agente de la AFI, o el Ministerio Público de la Federación, a fin de verificar, entre otros aspectos, el peso de la muestra y el número de paquetes y la descripción de los mismos.
- 3.** En el laboratorio se tomarán únicamente muestras para análisis; lo restante se devolverá a la persona que las haya presentado, quien firmará de conformidad sobre los pesos, los volúmenes o las cantidades del material recibido y entregado.
- 4.** En ningún caso se intervendrá en muestras captadas por correo o paquetería.

- 5.** Las cantidades menores a 10 kg se recibirán en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos.
- 6.** El pesaje y el muestreo de cantidades mayores a 10 kg se realizarán en las instalaciones que fije el Ministerio Público de la Federación.
- 7.** Las muestras obtenidas en estos pesajes serán remitidas al laboratorio por el Agente del Ministerio Público de la Federación, en virtud de que los peritos químicos no están autorizados para efectuar el traslado de droga.
- 8.** La cantidad adecuada para un análisis químico es de 0.2 a 0.5 gramos.
- 9.** En caso de formas farmacéuticas, como tabletas, inyectables y cápsulas, se muestreará un mínimo de tres piezas para el análisis.
- 10.** Si por la naturaleza propia de la investigación las muestras se encuentran en cantidades menores a las indicadas se proporcionará el total de las mismas.

11. El material por examinar deberá enviarse en sus envolturas originales y éstas dentro de bolsas de material sintético o sobres debidamente cerrados.
12. En caso de líquidos no corrosivos es conveniente embalarlos en frascos de plástico para evitar accidentes, en un volumen mínimo de 5 ml.
13. Para líquidos corrosivos mandarlos en frascos de vidrio.

Una vez recibidas las muestras, reciben una clave de identificación, se almacena en un área restringida y se programa su análisis.

2.2.- EL RASTREO DE DROGAS

Es la búsqueda exhaustiva en muebles e inmuebles, vehículos y todo objeto que se considere sospechoso. (5, 9, 10, 11 y 12)

La metodología a seguir consiste:

1. Presentar la solicitud la cual debe ser por escrito. Donde se explicará claramente el motivo de la intervención del perito, con fecha, hora y lugar donde se le requiere.

2. Es necesario que el personal de laboratorio sea acompañado por una autoridad al sitio del rastreo.
3. Los indicios encontrados en el lugar del rastreo se entregarán al Agente del Ministerio Público de la Federación, quien los remitirá al Laboratorio Químico de esta Dirección.

2.3.- ESTUDIOS TOXICOLÓGICOS

Son practicados cuando se sospecha que una persona ha consumido alguna droga de abuso o cualquier otra sustancia tóxica. (5, 9, 10, 11 y 12)

La metodología a seguir consiste en:

1. Presentar la solicitud por escrito, la cual especificará el número y el nombre de las personas a quienes se practicará el estudio.
2. La cantidad mínima de orina requerida es de 50 ml.
3. Cuando la muestra se envíe al laboratorio debe haber sido preservada en refrigeración (4 °C). Se mandará en hielo a la brevedad posible a fin de evitar la descomposición.

4. Las muestras de vísceras (50 g), sangre (10 ml) o cualquier otro producto biológico deben preservarse y remitirse al laboratorio en las condiciones citadas.

2.5.- ESTUDIO TOXICOLÓGICO DE DROGAS DE ABUSO APLICADO A SERVIDORES PÚBLICOS.

Este análisis, conocido comúnmente como *antidoping*, se practica en muestras de orina a fin de determinar si una persona ha consumido drogas de abuso, como cocaína, opio, anfetaminas, benzodicepinas y marihuana. Se identifican los productos metabólicos de estas sustancias. ^(5, 9 y 14)

La metodología a seguir consiste en:

1. Describir en la solicitud el motivo de la intervención del perito de manera clara. Especificando a qué personas será aplicado el estudio.
2. Para la toma de muestras es importante contar con el factor sorpresa, por lo cual los servidores públicos desconocerán el día y la hora del estudio.
3. El perito químico será acompañado por un Agente del Ministerio Público de la Federación.

4. Ambos estarán en el momento en que el servidor público deposite la orina en los frascos especiales proporcionados para tal fin.
5. La orina se recolectará por duplicado: una muestra para el análisis y otra en caso de que el interesado solicite una contraprueba.
6. Los dos recipientes serán cerrados y sellados en su presencia con etiquetas llenadas con los datos y la firma del interesado.
7. La cantidad máxima de agua que una persona podrá tomar antes del estudio es de 500 ml (1/2 litro).

2.6.- PRUEBAS EN HECHOS RELACIONADOS CON DISPAROS DE ARMA DE FUEGO

Estudios practicados con el fin de identificar residuos provenientes de los elementos que forman los cartuchos y sus productos de deflagración en ^(5, 9 y 14):

- Las manos de una persona sospechosa de haber realizado disparos.
- Las prendas de vestir de un lesionado u occiso y en
- Las diferentes partes de un arma de fuego.

La metodología a seguir consiste en:

1. Solicitar de inmediato la prueba, ya que en este caso el tiempo es un factor fundamental.
2. La petición debe ser por escrito. Se indicarán el motivo de la intervención, el número y los nombres de las personas a quienes se practicará el estudio, la descripción, la cantidad y las características de las prendas enviadas y las armas que se requiere analizar.
3. El funcionario responsable de la persona sujeta a estudio evitará que ésta se lave las manos o ejecute cualquier otra maniobra que ocasione su limpieza.

2.7.- RASTREO HEMÁTICO

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

La metodología a seguir consiste en:

1. Realizar la petición, por escrito, donde se indicará hora, fecha y lugar donde se requiere la intervención del perito, o bien la descripción del objeto sujeta a investigación.

2.8.-ANÁLISIS COMPARATIVOS

Estudios que se efectúan cuando existan indicios tales como: pelos, fibras y pinturas. Se realizarán los respectivos análisis comparativos.

La metodología general a seguir se describe a continuación:

1. Solicitar por escrito el análisis, indicando el motivo de la intervención del perito.
2. Remitir al laboratorio indicios como: pelos, fibras, pinturas o cualquier otro material; embalados de preferencia, en sobres de papel.
3. Es necesario que en caso de requerir material de cotejo el perito sea quien haga la toma del mismo.

2.9.- ALTERACIONES DE PRODUCTOS

Se establece químicamente si un producto es original o se encuentra alterado en su composición.

La metodología a seguir consiste en:

1. Presentar la solicitud por escrito, donde indicará de forma explícita el motivo de la intervención pericial.

2. Enviar el expediente, o bien copia fotostática de la información relacionada con el caso.
3. Remitir al laboratorio las muestras sujetas a estudio.
4. Se requiere que el Agente del Ministerio Público de la Federación envíe una muestra del producto original obtenido de los fabricantes y debidamente identificado, a fin de realizar las comparaciones conducentes.

2.10.- EN DELITOS AMBIENTALES

Considera el análisis de diversas muestras, tales como: aguas residuales, vísceras de animales, tierras, etcétera.

La metodología a seguir consiste en:

1. Solicitar por escrito, la evaluación que corresponda indicando de forma explícita el motivo de la intervención pericial.
2. Entregarr el expediente, o bien copia fotostática de la información relacionada con el caso.
3. Las muestras serán tomadas directamente por el perito químico.

4. Se requiere que el Agente del Ministerio Público de la Federación acompañe al perito en la toma de muestras.

2.11.- DETERMINACIÓN DE ALCOHOL

Comprende la identificación y cuantificación de alcohol en sangre y orina, además de la contaminación de bebidas con sustancias tóxicas.

La metodología a seguir consiste en:

1. Solicitar por escrito el análisis requerido, indicando de forma explícita el motivo de la intervención pericial.
2. Las muestras serán tomadas directamente por el perito químico.
3. Se requiere que el Agente del Ministerio Público de la Federación acompañe al perito en la toma de muestras.

2.12.- INCINERACIONES

Consiste en la intervención, identificación, conteo, pesaje y destrucción de estupefacientes y psicotrópicos.

La metodología general consiste en:

1. Solicitar por escrito, el tipo de evaluación requerida, indicando la hora, fecha y lugar donde el perito intervendrá en la ceremonia de conteo, pesaje y/o destrucción del material en investigación.

2.13.- CONSIDERACIONES GENERALES QUE DEBE CUMPLIR LA SOLICITUD DE INTERVENCIÓN.

La autoridad ministerial envía una solicitud dirigida al Director General de Coordinación de Servicios Periciales, la cual deberá indicar ^(5, 9 y 14):

- a) Número de averiguación previa o acta circunstanciada.
- b) Número de oficio.
- c) Especialidad(es) que requiere.
- d) Nombre y cargo de la autoridad solicitante.
- e) Las muestras, junto con la solicitud, serán llevadas al laboratorio por un agente federal de investigación o bien por el Agente del Ministerio Público de la Federación.
- f) Descripción de las muestras enviadas con la solicitud, la cual deberá coincidir con el material que se recibe en el laboratorio para el análisis.
- g) Características precisas del vehículo, objetos y nombres de personas cuestionadas, así como su ubicación exacta. Existen casos en los que se requiere la intervención de los peritos de forma inmediata, la solicitud se podrá hacer vía telefónica o

por fax, sin embargo es indispensable que a la brevedad posible se envíe como mínimo por fax la solicitud original.

Esta especialidad se proporciona en el Distrito Federal a través de la Dirección General de Coordinación de Servicios Periciales, con domicilio en: calle Jaime Nunó No. 25, Colonia Ampliación Morelos, Delegación Cuauhtémoc, México, D. F., C. P. 06200, teléfono 53-46-19-20, fax 53-46-19-80.

En el interior de la República en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

CAPITULO 3

ASIGNATURAS DE LA CARRERA DE QFB RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON EL TRABAJO DESARROLLADO EN EL LABORATORIO NACIONAL DE SERVICIOS CRIMINALISTICOS.

Al revisar el plan de estudios 1989 de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica, se establece que las asignaturas directamente relacionadas con el ejercicio profesional del Q.F.B en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos son:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| ❖ Química Analítica Instrumental II | (clave 1656) |
| ❖ Tecnología Farmacéutica II | (clave 1747) |
| ❖ Análisis de Medicamentos | (clave 1846) |
| ❖ Tecnología Farmacéutica III | (clave 1070) |
| ❖ Control de Calidad | (clave 1946) |
| ❖ Administración industrial | (clave 1901) |
| ❖ Desarrollo analítico | (clave 1073) |

Química Analítica Instrumental II

En el quinto semestre de la carrera esta programada la materia de Química Analítica Instrumental II. Es una asignatura obligatoria de 9 créditos, con 3 horas de teoría y cuatro horas

de practica a la semana. El contenido de la asignatura es el siguiente:

- **Métodos espectrofotométricos:**
 - ✓ Ultravioleta.
 - ✓ Infrarrojo.
 - ✓ Resonancia Magnética Nuclear.
 - ✓ Espectroscopia de masas. Conjunta.
- **Métodos de separación:**
 - ✓ Cromatografía de gases .
 - ✓ Cromatografía de líquidos

Tecnología Farmacéutica II

La Tecnología Farmacéutica II está programada para cursarla en el séptimo semestre de la carrera Es una signatura obligatoria de 10 créditos, con 3 horas de teoría y 4 horas de práctica a la semana. El contenido de las asignaturas es el siguiente:

- Introducción a la tecnología farmaceutita.
- Proceso de desarrollo de un producto.
- Formas farmacéuticas sólidas.
- Componentes de la formulación.
- Operaciones unitarias inherentes.
- Controles de proceso y producción final.
- Grageas.
- Cápsulas de gelatina dura.

- Equipos de llenado de cápsulas y sus características adecuadas.
- Cápsulas de gelatina blanda.
- Polvos y granulados. Uso y aplicaciones.
- Tipos de empaque. Productos estériles.
- Soluciones y suspensiones.
- Eliminación de microorganismos y pirógenos.
- Control de calidad.
- Polvos y liofilizados.
- Operaciones unitarias involucradas.
- Buenas practicas de manufactura.
- Normas que señala la organización Mundial de la Salud para la fabricación de Medicamentos.

Análisis de Medicamentos.

Otra asignatura obligatoria que se cursa en el octavo semestre de la carrera es Análisis de Medicamentos de 12 créditos, con 3 horas de teoría y 6 horas de practica a la semana. El contenido de la asignatura es el siguiente:

- El laboratorio de análisis de medicamentos.
- Relaciones y responsabilidades ante la Secretaria de Salubridad y Asistencia.
- Muestreo. Materias Primas farmacéuticas y material de empaque.
- Especificaciones oficiales y no oficiales.
- Aplicación de técnicas de separación.

- Importancia de las determinaciones físicas, fisicoquímicas y biológicas en la calidad de un medicamento.
- Determinaciones generales de las formas farmacéuticas dosificadas y producto en proceso.
- Criterios de aceptación

Tecnología Farmacéutica III.

La Tecnología Farmacéutica III es una asignatura optativa de 10 créditos, con 3 horas de teoría y 4 horas de practica a la semana, para cursarla en el octavo semestre de la carrera. El contenido de la carrera es el siguiente:

- Formas farmacéuticas líquidas.
- Soluciones no estériles.
- Saborizantes.
- Tipos de conservadores.
- Procesos de manufactura.
- Equipo utilizado.
- Agentes tensoactivos.
- Propiedades en la interfase.
- Definición del concepto de HLB.
- Suspensiones no estériles.
- Problemas de formulación y manufactura.
- Técnicas de manufactura.
- Emulsiones.
- Equipos utilizados en su manufactura.
- Formas farmacéuticas semisólidas.
- Métodos de preparación.

- Supositorios y óvulos.
- Clasificación de excipientes. Aerosoles.

Control de Calidad

Control de Calidad está programada para cursarla en el noveno semestre de la carrera. Es una asignatura obligatoria de 10 créditos, con 3 horas de teoría y 4 horas de práctica a la semana. El contenido de la asignatura es el siguiente:

- Principios generales de control de calidad.
- Establecimiento de las diferencias en conceptos de garantía de calidad y aseguramiento de la calidad en los procesos industriales.
- La función de calidad dentro de un proceso administrativo.
- Función de calidad y su entorno.
- Reglamentos nacionales e internacionales sobre control de calidad.
- Calidad de diseño.
- Fases de diseño de un nuevo producto.
- Calidad de conformación en productos farmacéuticos.
- Significado de las especificaciones y su aplicación.
- Planeación, organización y control dentro de la unidad de control de calidad.
- La calidad como resultado del control del proceso.
- Planes de muestreo por atributos variables.

Administración Industrial

Otra asignatura obligatoria del noveno semestre de la carrera es Administración Industrial de 6 créditos, con 3 horas de teoría a la semana. El contenido de la asignatura es el siguiente:

- Definición de administración y desarrollo de los conceptos gerenciales.
- Administraciones por objetivos.
- Las funciones administrativas.
- La función de planeación.
- Criterios de evaluación de planes.
- Toma de decisiones.
- La función de la organización.
- Teoría X.
- Teoría Y.
- La función del liderazgo o dirección.
- Métodos de investigación de las ciencias conductuales.
- Comunicaciones interpersonales.
- La función del control.
- Análisis de redes de evento-tiempo.
- Integración de las funciones administrativas en un ciclo.
- Aspectos específicos de la administración de proyectos.
- Planeación de proyectos.

Desarrollo Analítico

Desarrollo Analítico es una asignatura optativa que se programa en el noveno semestre de la carrera. Es una

asignatura de 10 créditos, con 3 horas de teoría y 4 horas de práctica e la semana. El contenido de la asignatura es el siguiente:

- Introducción al desarrollo analítico.
- Análisis del problema.
- Investigación preliminar.
- Técnicas analíticas.
- Volumétrica.
- Métodos fisicoquímicos (instrumentales).
- Análisis de mezclas.
- Métodos microbiológicos usados para la valoración de fármacos.
- Validación de técnicas analíticas.

Más adelante se aborda el tema de las asignaturas y se proponen algunos cambios para complementar la formación de egresado de la carrera de QFB.

CAPITULO 4

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Y

DISCUSIÓN

Las actividades del QFB dentro de este laboratorio es generalmente poco rutinaria, sin embargo se puede clasificar de la siguiente manera:

4.1 ANÁLISIS DE MUESTRAS.

A. PRUEBAS DE ORIENTACIÓN.-

En estas se determinan algunas propiedades físicas y químicas que pueden ser características de un compuesto en particular.

1. Físicas.

❖ Temperatura de fusión.

Esta determinación establece el intervalo de temperatura en el cual una sustancia sólida se colapsa y se funde completamente proporcionando información sobre la identidad y pureza de la sustancia probada.

❖ **pH.**

Esta determinación nos indica la actividad de los iones hidrógeno, empleando un potenciométrico, con la sensibilidad para reproducir valores de pH de 0.05 unidades usando un electrodo, indicador ión hidrógeno (electrodo de vidrio) y un electrodo de referencia apropiado (electrodo de calomel).

❖ **Solubilidad.**

La prueba se basa en la capacidad para mezclar de forma homogénea las moléculas o iones de un sólido o un líquido en el seno de otro líquido, disolvente.

❖ **Cristalización.**

Se basa en la observación microscópica de las partículas de una sustancia específica, para comprobar su forma cristalina.

2. **Químicas.**

❖ **Reacciones de coloración**

Para identificar estupefacientes y psicotrópicos. Que consisten en preparar la muestra en estudio, la cual se hace reaccionar con reactivos específicos produciendo una reacción química de precipitación, coloración o un olor característico en función del ión, grupo funcional o radical de que se trate.

✓ **Cannabis Sativa.**

Reacción	Resultado positivo.
Duquenois	Aparece una coloración azul-violeta al fondo del tubo.
o-dianisidina	Coloración roja
Bean	Coloración violeta.

✓ **Cocaína.**

Reacción	Resultado positivo.
Bouchardat (alcaloides)	Precipitado café.
Tiocianato de Cobalto (caína)	Coloración azul turquesa.
Scott	Coloración azul en la parte superior del tubo.
Nitrato de plata (cloruros)	Precipitado blanco.

✓ **Opio.**

Reacción	Resultado positivo.
Bouchardat (alcaloides)	Precipitado café.
Marquis	Coloración azul-violeta.
Cloruro Férrico.	Coloración rojiza:

✓ **Derivados del opio.**

Reacción	Resultado positivo.
Bouchardat (alcaloides)	Precipitado café.
Marquis	Coloración azul-violeta.
Froehdes	Coloración púrpura que vira a azul.
Mandelin	Coloración azul-grisáceo.
Vitalis.	Coloración amarilla que vira a naranja.

✓ **LSD.**

Reacción	Resultado positivo.
Ehrlich	Coloración azul-morado.
Marquis	Coloración azul-violeta.
Mandelin	Coloración azul-grisácea.

✓ **Benzodiacepinicos.**

Reacción	Resultado positivo.
Bratton-Marshall	Coloración azul.

✓ **Efedrinas.**

Reacción	Resultado positivo.
Chen	Coloración morada.

✓ **Barbitúricos.**

Reacción	Resultado positivo.
Zwikkers	Coloración azul-violeta.

Dada la diversidad de las muestras, estas no necesariamente tienen que ser estupefacientes o psicotrópicos para poder determinar su naturaleza. Es aquí donde entra la pericia del químico, el cual debe ser capaz de desarrollar métodos que permitan resolver el problema que se le presenta.

B) PRUEBAS CONFIRMATIVAS.-

Contando con el indicio arrojado por las pruebas de orientación es aquí, donde entran las técnicas de identificación

en las que se miden propiedades fisicoquímicas para identificar iones, grupos funcionales y radicales del compuesto.

B.1 ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA (I.R).

Se basa en la medición de la absorción de la luz producida por la interacción de los grupos funcionales con energía radiante en el rango del infrarrojo. Se trabaja simultáneamente con un estándar. La determinación consiste en comparar los espectros obtenidos por la sustancia analizada y la sustancia referencia, los cuales deben ser semejantes.

B.2 ESPECTROSCOPIA DE UV-VISIBLE.

La espectroscopia consiste en la medida de absorción, por las diferentes sustancias, de una radiación electromagnética de longitudes de onda situadas en una banda definida y estrecha, esencialmente monocromática. La banda espectral empleada en este tipo de mediciones se extiende desde las cortas longitudes de onda de la zona UV (190nm-380nm) hasta la visible (380nm-680nm).

B.3 CROMATOGRAFÍA.

En general, la cromatografía es un proceso de migración diferencial en el cual los componentes de una mezcla son transportados por una fase móvil, gas o líquido y retenidos selectivamente por una fase estacionaria que puede ser un líquido o un sólido.

De acuerdo a la naturaleza de las fases involucradas y a los mecanismos de separación, la cromatografía se divide en:

a) CROMATOGRAFÍA DE LIQUIDOS

- Cromatografía plana.
- Cromatografía en capa delgada (adsorción).
- Cromatografía en papel (partición).
- Cromatografía en columna.
- Cromatografía liquido-sólido (adsorción).
- Cromatografía liquido-sólido (partición).
- Cromatografía de intercambio iónico.
- Cromatografía de exclusión.

b) CROMATOGRAFÍA DE GASES.

- Cromatografía gas-liquido (partición).
- Cromatografía gas-liquido (adsorción)

c) CROMATOGRAFÍA DE LIQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN

En las determinaciones cromatográficas la solución problemas se trabaja simultáneamente con un estándar. Es frecuente que se indiquen pruebas de identidad, en las cuales se utiliza cromatografía. Por ejemplo comparar el R_f de la sustancia bajo prueba con el R_f de la sustancia de referencia.

B.4 ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN ATÓMICA.

Se basa en la medición de la cantidad de energía absorbida o emitida por los átomos de un elemento metálico, al tratarse en condiciones determinadas. En esta determinación se prepara la muestra, según lo establece el analista, y se ajusta la concentración para poder compararla contra el estándar correspondiente.

C. ENSAYOS DE VALORACIÓN.- DETERMINACIÓN DE PUREZA.

C.1 VALORACIONES ESPECTROFOTOMETRICAS U.V/VISIBLE.

Con el mismo fundamento ya presentado en las pruebas confirmativas, es posible determinar cuantitativamente, la pureza de las muestras analizadas. Trabajando siempre, con un estándar simultáneamente que permite conocer la pureza.

C.2 VALORACIONES VOLUMÉTRICAS.

Son aquellas determinaciones en las cuales se utilizan soluciones valoradas que reaccionan cuantitativamente con el analito, las cuales se añaden en volúmenes conocidos que nos permiten calcular la pureza de la muestra. Pueden ser de dos tipos: directas o residuales.

- a. TITULACIONES DIRECTAS.** La solución titulante se agrega directamente al analito (previamente disuelto)

- b. TITULACIONES RESIDUALES.** Se agrega un exceso medido exactamente de la solución titulante y el exceso se retitula con una segunda solución valorada.
- c. TITULACIONES ACIDO-BASE ACUOSAS.** Se basa en las propiedades ácidas o básicas de las sustancias.
- d. TITULACIONES COMPLEJOMETRICAS.** Se determinan algunos cationes polivalentes en forma directa o residual y se utilizan reactivos con los cuales se forman complejos. Los resultados obtenidos por este método dependen del pH y del indicador.
- e. TITULACIONES ACIDO-BASE NO ACUOSAS.** Se utilizan en compuestos no solubles en agua y para ácidos y bases débiles.
- f. VALORACIONES CROMATOGRAFICAS.** Con el mismo fundamento ya presentado en las pruebas confirmativas, es posible determinar, cuantitativamente, la pureza de las muestras analizadas, siempre se trabaja con un estándar que permite conocer la pureza.

4.2 ANALISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.

- A. DETERMINACIONES EN SANGRE.** Entre los indicios que frecuentemente se producen durante la comisión de

diversos delitos, las manchas de sangre ocupan un lugar preponderante; a las cuales se les debe efectuar un estudio eficiente, que sea de verdadera utilidad para el esclarecimiento de los hechos que se investigan.

A.1 Técnicas de orientación.

a. Reacción de la bencidina.

Esta determinación tiene por objeto identificar por medio de reacciones químicas manchas de sangre. Esta reacción se basa en la acción catalítica de la catalasa por medio de la cual se descompone el peróxido de hidrógeno con la liberación de oxígeno, el cual oxida al reactivo bencidina hacia un derivado azul verdoso.

b. Reacción de la fenolftaleína reducida.

Se basa en el mismo principio químico que la determinación anterior. En esta técnica el reactivo fenolftaleína debe ser previamente reducido para poder utilizarse en la prueba. El resultado positivo se observa al aparecer una coloración rosa.

c. Reacción de leuco malaquita verde.

Se basa en el mismo principio químico de la reacción de la bencidina, en una reacción oxidación-reducción. Donde la leuco malaquita verde reducida es oxidada por acción de las peroxidasas para dar la forma oxidada verde el cual se toma como un resultado positivo.

d. Técnicas espectroscópicas.

Estas técnicas permiten poner de manifiesto, mediante espectros de absorción, la presencia de hemoglobina y/o de algunos de sus derivados, en manchas de sangre. Observándose en la hemoglobina diluida en agua (oxihemoglobina) dos bandas de absorción cuyos máximos se encuentran a 575 y 540 nm; así como la denominada bande de Soret, típica de los derivados porfirinicos, que para la hemoglobina se encuentra a 412 nm.

Técnicas de luminol, para detectar manchas lavadas y/o decoloradas.

En esta técnica el reactivo se esparce sobre la zona sospechosa y en caso positivo, las manchas de sangre producen luminiscencia.

A.2 Técnicas de confirmación.

a. Cristales de hemina.

Cuando se trata con ácido acético a la hemoglobina, se separa inmediatamente de las proteínas. Oxidando el hierro del grupo hem y por la presencia de cloro, se forman cristales insolubles de cloruro de ferriprotoporfirina o hematina. Se verifica resultado positivo cuando se observan cristales romboidales de color café oscuros al microscopio.

b. Cristales hemocromogeno.

Se basa en la propiedad de la ferroprotoporfirina y la ferriprotoporfirina de combinarse con otros compuestos nitrogenados por medio de la glubulina. Tales compuestos incluyen otras proteínas, hidróxido de amonio, cianuro, nicotina y piridina y a los productos resultantes se les llaman hemocromogenos. Se obtiene resultado positivo cuando al observar al microscopio se identifican cristales romboidales de color rosa.

A.3 Determinación del grupo sanguíneo.

La determinación del grupo sanguíneo en la práctica forense aporta a los tribunales, elementos de prueba muy importantes tanto para señalar si una mancha de sangre recogida del lugar de los hechos puede provenir de la victima o bien del victimario; o con mayor certeza indicar que no puede haber analogía entre la sangre encontrada y la de la victima o la de su presunto agresor. De esta forma la determinación de grupo sanguíneo se hace sobre:

- ❖ Sangre fresca
- ❖ Manchas de sangre seca.

B. DETERMINACIONES EN ORINA.

Extracciones liquido-liquido de metabolitos de cocaína, marihuana, benzodiacepinicos, anfetaminas y opiáceos. Identificados por cromatografías de gases-masas.

C. MANCHAS DE SEMEN.

La presencia de semen es indicada por la detección de fosfatasa ácida en una mancha, la cual se hace reaccionar con una serie de compuestos formando una coloración violeta.

D. EXAMENES RELACIONADOS CON DISPAROS DE ARMA DE FUEGO.

❖ Técnica de Rodizonato de Sodio. (Harrison).

Esta técnica se utiliza para determinar si una persona ha realizado disparos con arma de fuego ya que en ella se detectan residuos de bario y plomo provenientes de las masas metálicas del fulminante y la bala de la misma.

❖ Técnica de Walker.

Esta técnica tiene por objetivo identificar la presencia de nitratos en la ropa alrededor del orificio de entrada del proyectil de arma de fuego, a fin de determinar si el disparo fue próximo o a una distancia tal que no permite la maculación de la pólvora.

DISCUSIÓN.

En este trabajo se abordan las técnicas comúnmente empleadas en el área de Química de la Procuraduría General de la Republica y según los contenidos de las asignaturas que se presentan en el capítulo 5, la formación que recibe el estudiante de la carrera de QFB es adecuada para su posterior desempeño profesional en el área criminalística, sin embargo, de acuerdo, con mi experiencia en el Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos, es necesario que el egresado se supere y actualice constantemente.

Es interesante señalar que el plan de estudios que cursé en la carrera de QFB ofrecía dos salidas terminales: Bioquímico y Farmacia. La opción que elegí fue orientación Farmacia , por lo que la asignatura directamente relacionada con el ejercicio profesional en el área criminalística es básicamente Desarrollo Analítico. Con lo cual se establece que el egresado de la carrera de QFB obtiene la mayoría de herramientas necesarias para su desempeño profesional de las materias no optativas, es por ello que tanto el QFB; Bioquímico y Farmacéutico pueden desempeñarse como peritos químicos dentro de la Procuraduría General de La Republica. Si bien la carrera forma al estudiante adecuadamente para su desarrollo profesional dentro de las actividades periciales, considero que es necesario dar hincapié a las materias relacionadas con el uso de la instrumentación química. Las técnicas instrumentales son las piedras angulares de la química forense es por ello que se propone lo siguiente:

Una de las áreas de especial relevancia en la química forense es la química analítica instrumental, la cual como se menciono anteriormente, es sin duda la piedra angular del ejercicio del perito químico. La instrumentación química implica una serie de técnicas que al ser entendidas y aplicadas se garantiza la obtención de un resultado de alta confiabilidad para la impartición de dictámenes. Es por ello que se le debe fortalecer esta área del conocimiento químico en la formación de nuevos profesionales. Para que un conocimiento sólido en las técnicas instrumentales favorezca su desarrollo profesional. Es por ello que se desarrolla la siguiente propuesta:

Química Analítica Instrumental. De acuerdo al plan vigente de estudios antes descrito, la materia se imparte dividiendo el curso en dos importantes segmentos.

- Métodos espectrofotométricos.
- Métodos de separación.

Los métodos espectrofotométricos involucran;

- ultravioleta.
- Infrarrojo.
- Resonancia magnética nuclear.
- Espectroscopia de masas y técnicas conjuntas.

Mientras que los métodos de separación corresponden a:

- Cromatografía de gases.
- Cromatografía de líquidos.

Considero que el plan de estudios es el adecuado pero dada la gran cantidad de información que es necesario impartir; la mayoría de las veces quedan huecos de información en todos los temas, en especial los métodos de separación ya que son los últimos temas expuestos y dada la cercanía con el fin del semestre muchas de las veces quedan truncos o se estudia lo básico. Se propone hacer de estos temas 2 materias. La primera que involucre métodos espectrofotométricos y la segunda métodos de separación. La primera se denominaría métodos espectrofotométricos; en la cual se incluirían Métodos espectrofotométricos:

- Ultravioleta,
- Infrarrojo,
- Resonancia magnética nuclear y
- Espectroscopia de masas y
- Temas conjuntos.

Ya cada método se le incluirían los siguientes aspectos:

1. Introducción

- 1.1 Introducción al método espectrofotométrico en cuestión.
- 1.2 Aspectos históricos (de manera breve).

2. Consideraciones teóricas

3. Ejercicios prácticos

4. Utilidad y limitantes del método.

5. Calidad aplicada para la obtención de resultados confiables.

Y la materia restante se denominaría Métodos cromatográficos; en la cual se incluirían:

Métodos Cromatográficos abarcando los siguientes aspectos:

1. Introducción

1.1 Introducción a la cromatografía.

1.2 Aspectos históricos de la cromatografía.

1.3 Clasificación de los métodos cromatograficos.

2. Consideraciones teóricas.

2.1 Factores influyentes en la retención

2.2 Eficiencia de la columna.

2.3 Resolución

2.4 Cuantificación en cromatografía.

3. Cromatografía plana.

3.1 Cromatografía de placa fina.

3.2 Cromatografía en papel.

3.3 Electroforesis.

4. Cromatografía de fase líquida en columnas abiertas.

4.1 Aspectos prácticos y consideraciones

4.2 Modalidades.

- 4.3 Cromatografía de adsorción
- 4.4 Cromatografía de partición
- 4.5 Intercambio iónico.
- 4.6 Cromatografía por afinidad
- 4.7 Cromatografía en gel.

5. Cromatografía de Gases.

- 5.1 Principios de CG.
- 5.2 Instrumentación en CG.
- 5.3 Manejo de muestras.
- 5.4 La columna y el horno.
- 5.5 Detectores.
- 5.6 Columnas capilares
- 5.7 Aplicación de CG
- 5.8 Cromatografía Gas-sólida

6. Cromatografía líquida de alta resolución. (CLAR).

- 6.1 Modalidades de cromatografía
- 6.2 Visión global de la CLAR
- 6.3 Teoría
- 6.4 Columnas empacadas y fases estacionarias
- 6.5 Análisis cuantitativos
- 6.6 Aplicaciones de CLAR

7. Técnicas espectrofotométricas y cromatografía.

- 7.1 Espectroscopia de masas y técnicas cromatográficas. (CG-MS, CLAR-MS).
- 7.2 Infrarrojo.

7.3 UV-visible

7.4 Adsorción atómica.

8. Proceso de datos cromatográficos.

Se hizo hincapié en los métodos cromatográficos, por que con ellos se puede obtener información tanto cualitativa como cuantitativa de mezclas de sustancias. Y dada la diversidad de las muestras expuestas en los laboratorios Criminalísticos es necesario contar con métodos, así como analistas cuyo conocimiento permita obtener resultados confiables.

CONCLUSIONES.

Los cambios que vive el país actualmente obligan a la sociedad en su conjunto a buscar medios para mejorar su convivencia, siendo las Instituciones Publicas las más obligadas en primera instancia a profesionalizarse para lograr sus 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 lo elementos periciales que en conjunto permite una evaluación integral que nos lleve a un dictamen justo.

El QFB tiene en el área pericial particularmente en la Química Forense, todo un terreno aun por explorar, una área o nicho de desempeño profesional muy importante por su impacto social y económico.

El proceso de actualización es un elemento de prioridad en la Procuraduría General De La Republica, 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 publicas, sino también en la iniciativa privada, como parte de la defensoría particular.

Son los motivos anteriores lo que ofrecen al profesional de la carrera de QFB, una opción de participación en el campo legal. Esta opción no sólo está abierta a su participación en el servicio publico sino también en la iniciativa privada, terreno aun menos explorado que el público en el ámbito relacionado con la Química Legal.

Dentro del Laboratorio Nacional de Servicios Criminalísticos se cuenta con la infraestructura adecuada para sustituir métodos manuales con métodos automáticos. Esto favorece realizar una estandarización de métodos, iniciando con la unificación de criterios en los laboratorios de diferentes Procuradurías de la Republica.

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 Nacional de Servicios Criminalísticos de la Procuraduría General de la Republica.

REFERENCIAS.

1. Guzmán Fidel, Memorias del Curso Formación para Perito Profesional en Poligrafía, México, INACIPE-AIAAP, 1998. 34-36.
2. Braithwaite, F.J. Smith, Métodos cromatográficos, UK, Chapman mayo. 1994. 35-245
3. Cibrian Vidrio, Octavio, Balística Técnica y Forense, México, Editorial Ágata, 1996.14-16.
4. Martha Franco Ambriz, Hematología Forense, México, Porrúa, 1999. 10,24-28,32.
5. Montiel, Sosa Juventino., Manual de Criminalística, México, Limusa, 1993. 27-29,85-89.
6. Moreno Gonzáles, Rafael, Balística Forense, México, 7ª ed Porrúa Hnos., 2001.7-8.
7. Moreno Gonzáles, Rafael Compendio de Criminalística, 8a. ed., México, Porrúa.,1997
8. Moreno Gonzáles, Rafael El método científico y la investigación criminalística, 8a. ed., México, Porrúa ., 1974. 4-5.
9. Moreno González, L. Rafael, Manual de Introducción a la Criminalística, México, Porrúa, 1998.70-73.
10. Orellana Wiarco, Octavio A., Manual de Criminología, México, Porrúa, 1997. 13,18,24-27,50-55.
11. Reyes Calderón, José Adolfo, Tratado de Criminalística, México, Cárdenas Editores, 1998,13-14,22-39.
12. Rodríguez Manzanera, Luis, Criminología, México, Porrúa,1989.20-30.
Saferstein, Richard, Criminalistic an introduction to forensic science, 5a. ed., EUA, 1995.10-17,27-31
13. Garcia Tamayo, Esperanza. Textos de capacitación técnico-penitenciaria, módulos I y II, Criminológico I, México, INACIPE, 1992.7-15.