

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO  
FORENSE EN EL PROCESO PENAL GUATEMALTECO**

**VÍCTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO  
FORENSE DENTRO DEL PROCESO PENAL GUATEMALTECO**



TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

**VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ**

Previo a conferírsele el grado académico de

**LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

y los títulos profesionales de

**ABOGADO Y NOTARIO**

Guatemala, octubre de 2011

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
VOCAL I:	Lic. Avidán Ortiz Orellana
VOCAL II:	Lic. Mario Ismael Aguilar Elizardi
VOCAL III:	Lic. Luis Fernando López Díaz
VOCAL IV:	Br. Modesto José Eduardo Salazar Dieguez
VOCAL V:	Br. Pablo José Calderón Gálvez
SECRETARIO:	Lic. Marco Vinicio Villatoro López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ  
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

**Primera Fase:**

Presidente:	Lic. Jose Alejandro Alvarado Sandoval
Vocal:	Licda. Luis Emilio Orozco Piloña
Secretario:	Lic. Pedro José Luis Marroquín

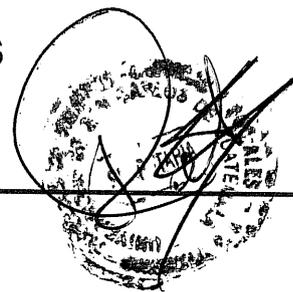
**Segunda Fase:**

Presidente:	Lic. Álvaro Hugo Salguero
Vocal:	Licda. Aura Gómez
Secretaria:	Licda. Eloisa Mazariegos

**RAZÓN:** “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

**CORPORACION DE SERVICIOS JURIDICOS  
BUFETE ASOCIADO**

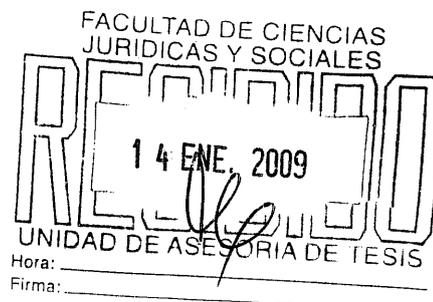
*Lic. Luis Emilio Orzoco Piloña*



Guatemala, 14 de enero de 2,009.

**Licenciado:**

**Carlos Manuel Castro Monroy**  
**Jefe de la Unidad de Tesis**  
**Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales**  
**Ciudad Universitaria**



Estimado Licenciado Castro Monroy:

De manera atenta me dirijo a usted, deseándole éxitos en sus labores profesionales. Mediante resolución de fecha dos de septiembre del año dos mil ocho, fui nombrado como Asesor del trabajo de tesis del bachiller **VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ**, intitulado: **"ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO FORENSE EN EL PROCESO PENAL GUATEMALTECO"**.

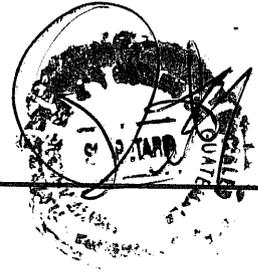
De tal cuenta, en cumplimiento de la resolución relacionada, procedí a asesorar al estudiante, orientándolo en el proceso metodológico y técnico para el desarrollo de su trabajo de tesis.

Es por lo anterior que, en mi opinión, el trabajo elaborado por el estudiante **VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ**, contribuye científicamente a la problemática relativa al valor probatorio del dictamen de toxicología forense dentro de un proceso penal.

Para elaborar la tesis el bachiller utilizó los métodos analítico, deductivo, inductivo y en la recopilación de material para fundamentar sus temas utilizó la técnica bibliográfica, habiendo consultado bibliografía de autores nacionales e internacionales.

**CORPORACION DE SERVICIOS JURIDICOS  
BUFETE ASOCIADO**

*Lic. Luis Emilio Orozco Piloña*



Respecto a la redacción el informe está elaborado con lenguaje técnico y médico-científico, siendo muy claras sus definiciones y aportes.

En lo que se refiere a las conclusiones y recomendaciones, las mismas son un gran aporte para la legislación guatemalteca

Finalmente, considero que el análisis, la metodología y técnicas empleadas en el trabajo de investigación asesorado, cumplen con el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** aprobando el trabajo de tesis asesorado.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle las muestras de mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

*Lic. Luis Emilio Orozco Piloña*  
*Abogado y Notario*

**LUIS EMILIO OROZCO PILONA**  
**ABOGADO Y NOTARIO**  
**No. Colegiado 6,383**

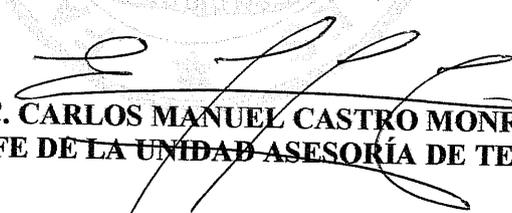
**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, veintitrés de febrero de dos mil nueve.

Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) RONALD DAVID ORTIZ ORANTES, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ, Intitulado: "ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO FORENSE EN EL PROCESO PENAL GUATEMALTECO".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual dice: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".

  
**LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY**  
**JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS**

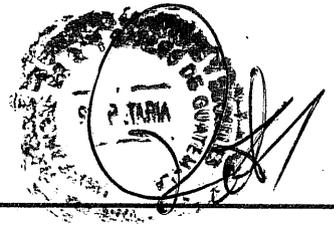


cc. Unidad de Tesis  
CMCM/sllh



Lic. Ronald David Ortiz Orantes

ABOGADO Y NOTARIO



Guatemala, 4 de noviembre del año dos mil diez

Licenciado.

Carlos Manuel Castro Monroy

Jefe de la Unidad Asesoría de Tesis

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Universidad San Carlos de Guatemala



Licenciado Castro Monroy:

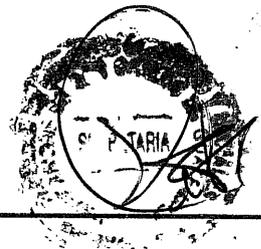
De manera atenta y con fundamento en la resolución dictada por la Dirección a su cargo con fecha veintitrés de febrero del año dos mil nueve, designándome como Revisor del trabajo de Tesis realizado por el bachiller **VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ**, titulado "ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO FORENSE EN EL PROCESO PENAL GUATEMALTECO". Al respecto:

1. **Del contenido científico y técnico:** El trabajo se basó en recabar información científica, utilizando los métodos y principios apropiados, los mismos que considero eficaces para descubrir todo lo relacionado al tema del presente trabajo, lo cual contribuye a lograr una mejor comprensión sobre esta disciplina del derecho y su correspondiente aplicación en la práctica.
2. **Metodología:** se utilizó la más aceptable en este campo de investigación, la cual es congruente al plan de investigación presentado, como lo son el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción.
3. **Técnicas:** se aplicaron esencialmente la identificación bibliográfica, documental y legal, las cuales considero idóneas para el desarrollo del tema propuesto, todo con el propósito de facilitar el desarrollo investigativo, haciendo el trabajo de campo más práctico y efectivo con la aplicación de dichos instrumentos.



Lic. Ronald David Ortiz Orantes

ABOGADO Y NOTARIO



4. **De la redacción utilizada:** se observó que en toda la tesis se utilizaron y emplearon técnicas de redacción, ortografía y gramática adecuadas para este tipo de trabajo, así como en el fondo y forma según lo establecido por la Real Academia de la Lengua Española.
5. **Contribución científica:** considero que constituye un valioso auxiliar en materia de la medicina forense, específicamente en el área de toxicología y el valor probatorio del dictamen, dentro de un proceso penal.
6. **De las conclusiones y recomendaciones:** Comparto los argumentos vertidos por el autor, puesto que las mismas se encuentran estructuradas de acuerdo al contenido del plan de investigación y están debidamente fundamentadas, lo cual demuestra un trabajo serio, digno de tomarse en cuenta y poner en práctica.
7. **De la bibliografía consultada:** es la más recomendable y aceptada para el tema propuesto, no sólo en cuanto a su contenido sino también al volumen de obras y a la legislación aplicable.

Por lo anteriormente expuesto considero: 1) Que el mismo llena los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público; 2) Que el trabajo es un valioso aporte a la literatura jurídica; considerando que el dictamen toxicológico forense, es un medio de convicción de gran importancia en el esclarecimiento de un supuesto delictivo; por tal razón doy mi **DICTAMEN FAVORABLE**, aprobando el trabajo de investigación, a fin de que pueda ser discutido en el Examen General Público.

Sin ningún otro particular, me suscribo.

Atentamente,

Lic. Ronald David Ortiz Orantes  
Abogado y Notario  
Colegiado 4995

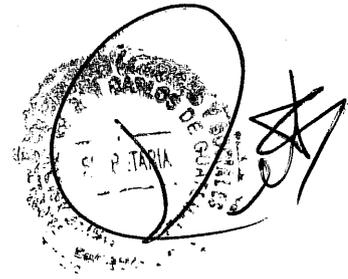


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS  
JURÍDICAS Y SOCIALES

Edificio S-7, Ciudad Universitaria  
Guatemala, Guatemala



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, veinte de septiembre del año dos mil once.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante VICTOR MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ, Titulado ANÁLISIS JURÍDICO DEL VALOR PROBATORIO DEL EXAMEN TOXICOLÓGICO FORENSE EN EL PROCESO PENAL GUATEMALTECO. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.-

CMCM/sllh.

## DEDICATORIA



**A DIOS:**

Mi Señor todopoderoso, la gloria y la honra sean para Él.

**A MIS PADRES:**

Victor Manuel y Luty Yolanda, por darme la vida y ser la luz de mi superación.

**A MIS HERMANOS:**

Werner, Longis y Luty Anaytte, por sus experiencias que me sirvieron de ejemplo, por su apoyo incondicional para poder llegar a este momento.

**A MI HIJO:**

Victor Fernando, por ser la razón de mi existencia.

**A MIS SOBRINOS:**

Wernercito, Anaytte, Emilio, Mishelle, Laura y Derick, que este triunfo los motive siempre a conseguir sus metas.

**A MIS TÍOS:**

Por su cariño, en especial a Lety, Olga, Refugio y Rudy, por su apoyo y consejos.

**A MIS PRIMOS:**

Con mucho cariño, en especial a Lety, Rudy, Wagner, Allan, Gis y Leonardo, por su apoyo en cada etapa de este camino.

**A:**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por el honor gratificante de ser miembro egresado de la nacional, autónoma y tricentenaria casa de estudios



**A:**

La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, agradecimiento por forjar mi vida a nivel profesional en esas aulas del saber.

**A MIS AMIGOS:**

Exon, Karol, Maynor, Ramiro, Oscar, Jorge, Gustavo, Lester, Ovidio, Carlos Samuel, Armando, Débora, Alejandra, Yori, Linda María, Marisol, Lisette, Miriam, Marcia por su amistad y apoyo.

**A LOS PROFESIONALES:**

Luis Alberto Zeceña, Pedro José Luis Marroquín, Luis Emilio Orozco Piloña, Luis Efraín Guzmán, por su calidad humana y docente.

**A LAS FAMILIAS:**

González Palacios, Cano Cristóbal y Castillo López, por su apoyo incondicional en cada día de mi vida.

**A USTED:**

Por estar presente.

## ÍNDICE

Introducción.....



### CAPÍTULO I

1. La medicina forense.....	1
1.1. Definición y antecedentes.....	1
1.2. La criminalística y la medicina forense.....	3
1.2.1. Aspectos históricos de la criminalística.....	3
1.2.2. Concepto de criminalística.....	9
1.2.3. Sentido humano de la criminalística.....	11
1.2.4. Enfoque actual de la criminalística.....	12
1.3. La medicina legal o forense como principal ciencia auxiliar de la criminalística.....	14
1.3.1. Definición de medicina forense.....	14
1.3.2 El médico forense.....	16
1.4. La ciencia médica y la ciencia jurídica.....	17
1.4.1 Importancia de la actuación del médico forense en la administración de justicia.....	19
1.5. Trascendencia de la función pericial en la medicina legal.....	22
1.5.1 Funciones periciales de los médicos forenses.....	27
1.5.2 Metodología general de la peritación médica.....	29
1.6. La patología forense.....	30
1.7. Ramas auxiliares de la medicina forense.....	33

### CAPÍTULO II

2. La toxicología forense.....	37
2.1. Definición.....	37
2.2. Origen de la toxicología.....	39
2.3. Conceptualización de la ciencia toxicología.....	41



2.3.1. Tóxico.....	41
2.3.2. Veneno.....	42
2.3.3. El diagnóstico en la toxicología clínica.....	43
2.4. Clasificación de las intoxicaciones.....	44
2.4.1. Según su origen.....	44
2.4.2. Según su finalidad.....	46
2.4.3. Según su etiología.....	48

### CAPÍTULO III

3. Clasificación de los tóxicos.....	51
3.1. Por su origen.....	51
3.2. Por su estado físico.....	51
3.3. Por el órgano blanco.....	52
3.4. Por su composición química.....	52
3.5. Por su mecanismo de acción.....	52
3.6. Etiología de las intoxicaciones.....	55
3.7. Toxicocinética.....	57
3.8. Etapas de la acción tóxica.....	58
3.9. Tóxicos cáusticos.....	67
3.10. Tóxicos volátiles.....	73
3.11. Metales pesados.....	76

### CAPÍTULO IV

4. Investigación de la muerte por intoxicación en materia probatoria.....	83
4.1. Papel de la necropsia.....	83
4.1.1. Historia del caso.....	83
4.1.2. Circunstancias de la muerte.....	83
4.1.3. Tiempo de intoxicación.....	84



4.1.4. Tratamiento médico.....	84
4.1.5. Antecedentes personales.....	84
4.1.6. Muestra adecuada.....	85
4.2. Análisis toxicológico.....	86
4.3. Interpretación de los resultados.....	88
4.3.1. Ruta de administración del tóxico.....	88
4.3.2. Dosis administrada.....	89
4.4. Papel de la necropsia en la presunción de intoxicación.....	89
4.5. Análisis del dictamen toxicológico forense como medio de prueba en el proceso penal de Guatemala.....	90
4.6. La toxicología forense como prueba en el derecho comparado.....	97
4.6.1. La toxicología forense en España.....	97
4.6.2. La toxicología forense en Argentina.....	99
4.6.3. La toxicología forense en México.....	100
4.6.4. La toxicología forense en Guatemala.....	102
CONCLUSIONES.....	107
RECOMENDACIONES.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	111

## INTRODUCCIÓN



En el presente trabajo de tesis se desarrolló el tema sobre el valor probatorio del examen toxicológico forense dentro del proceso penal; emanado de la necesidad porque el abogado que se especializa en el área penal y criminalística, maneje con propiedad los conocimientos y avances que la ciencia de la toxicología forense presenta, pudiendo utilizarlos para sí, y que pueda identificar los factores de riesgo toxicológico, y que en consecuencia su función asesora sea acorde y tenga una participación activa en las investigaciones en el contexto de esta materia.

La hipótesis planteada consiste en que ante el órgano jurisdiccional guatemalteco, se ha observado que el dictamen emitido por el profesional especializado en la materia de la ciencia toxicológica, ya sea químico biólogo o perito toxicológico, como prueba dentro del proceso penal, no ha tenido el suficiente valor probatorio ante el Tribunal de Sentencia al momento de emitir el fallo correspondiente.

El objetivo general trazado fue: Analizar y demostrar la importancia del dictamen emitido por el químico biólogo o perito toxicológico, como medio de prueba dentro del proceso penal, el cual podrá ayudar a determinar la imputabilidad o inimputabilidad de las personas sindicadas. Como objetivos específicos, se plantea, entre otros: determinar la importancia del dictamen toxicológico forense y su aplicación en casos específicos; identificar los obstáculos que no permiten al Tribunal de Sentencia darle el valor probatorio necesario al dictamen toxicológico forense; analizar las posibles razones por las cuales no se realiza un verdadero examen toxicológico forense a las

personas sindicadas e indagar si afecta directa o indirectamente la falta de un dictamen toxicológico forense a las personas sindicadas.



En el capítulo uno, se tocan temas relacionados con las generalidades de la medicina forense y los antecedentes de la misma; en el capítulo dos, la toxicología forense y sus orígenes, haciendo una breve reseña; en el capítulo tres se menciona la clasificación de los tóxicos, su diagnóstico y tratamiento; y en el capítulo cuatro, se hace un análisis relacionado con la investigación de la muerte por intoxicación a partir de la autopsia que se realiza, así como de los análisis toxicológicos y del dictamen toxicológico forense como medio de prueba.

Los métodos utilizados fueron: el analítico, investigando e indagando sobre la aplicación e importancia del dictamen toxicológico forense como prueba pericial dentro del proceso penal; así como el método sintético y descriptivo, para integrar los elementos importantes y así someter a estudio la implementación del examen toxicológico forense a las personas sindicadas dentro de un proceso penal como prueba pericial. Las técnicas empleadas fue la bibliográfica y la documental, en la recopilación de los documentos pertinentes.

## CAPÍTULO I



### 1. La medicina forense

#### 1.1. Definición y antecedentes

La medicina forense, denominada también medicina legal, medicina jurídica y medicina judicial, es la especialidad de la medicina que engloba toda actividad relacionada con el poder judicial. Estudia todo lo relacionado a los aspectos médicos derivados de un caso concreto, de la práctica diaria de los tribunales de justicia, donde los médicos actúan como peritos. El médico especialista en el área recibe el nombre de médico legista (de latín legis) o forense.

El Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales del autor Manuel Ossorio, define el término forense como: “Lo que concierne al foro; a los tribunales y sus audiencias...”. El término forum, como lo indica el referido autor, hace referencia entre otras al tribunal y al lugar de la jurisdicción...”<sup>1</sup>(sic).

El poder identificar qué son las ciencias forenses resulta un tanto difícil por diversos problemas de tipo jurídico filosóficos, los cuales se abarcarán en esta breve introducción, por lo que es necesario antes de seguir con los antecedentes de medicina forense, hacer énfasis del por qué también se debe tomar como previo el tema de la criminalística, ya que va concatenado con la medicina legal, la cual tiene una historia

<sup>1</sup> Ossorio, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas políticas y sociales**. Pág. 334.

muy larga, además durante mucho tiempo se ha intentado hacer tanto de la criminalística como de la medicina legal una ciencia diferente, que fuera independiente que no fuera un monopolio de la dogmática jurídica y que formara parte de su aplicación, pero las interrogantes de por qué, o con qué objetivo, se abarca desde el inicio de ambas disciplinas, tomando el ejemplo de la criminalística la cual durante mucho tiempo fue confundida, diciendo las aún actuales aberraciones a la razón, de que la criminalística depende o es una disciplina de la criminología, lo cual es absolutamente una barbaridad, porque la criminología como ciencia que estudia al delincuente y tiene características reales de ciencia empírica, social, no puede asemejarse a la criminalística; ya que desde la metodología, la criminología usa un método deductivo, y la criminalística usa un tanto deductivo como inductivo, aunado a que, una es ciencia causal y la otra, es una ciencia causal explicativa, éstas entre muchas otras diferencias. Uno de los más grandes problemas respecto a estos grandes y polémicos temas, estriba en el desconocimiento y el empolvamiento de muchos de los autores los cuales aún basan sus ideas doctrinales en tesis que se usaron hace ya tiempo, por lo cual no es posible el identificar los nuevos avances en cuestión penal.

Aunado a esto los órganos del Estado que están encargados de llevar a cabo la investigación en las ciencias penales no funcionan como se espera, y la investigación en ciencias penales y/o forenses, es prácticamente inexistente en el medio; siendo una verdadera lástima que los grandes avances en la medicina legal o en la criminalística se tengan que importar por la falta de una cultura de investigación, en donde ya no existen ni médicos ni abogados, sino científicos penales.

## **1.2. La criminalística y la medicina forense**



El estudio de las ciencias penales, en especial la criminalística y la medicina legal, las cuales forman parte fundamental de la aplicación del ius puniendi; es de vital importancia, así también conocer cuál es su historia de formación y cuáles son sus metas en una edad cronológica, su nacimiento y si forman en conclusión parte fundamental de las ciencias penales; en las cuales se demostrará la hipótesis respecto si son indispensables como ciencias penales o sólo son disciplinas que auxilian al derecho penal.

Durante muchos años la ignorancia ha sido el cáncer entre la división de los peritos y de las instituciones de impartición y procuración de justicia; es por tal razón, que el abogado debe conocer la parte humana de la labor del perito, conociendo desde un inicio cuáles son sus actividades diarias así como saber cuáles son los principios que aplican.

Es por eso que es una obligación ética y moral que el abogado, que es servidor público o es litigante conozca a fondo estas dos ciencias, que no son de nueva aparición y son parte vital en una investigación criminal.

### **1.2.1. Aspectos históricos de la criminalística**

Se comienza con la historia de la humanidad, recordando para el efecto algo de historia general, citando por ejemplo a la mayoría de las especies de primates, incluidos los



simios africanos, que vivían en grupos sociales de diferente tamaño y complejidad dentro de los grupos, los individuos a menudo tenían papeles multifacéticos de acuerdo con su edad, sexo, estatus, habilidades sociales y personalidad. El descubrimiento en 1975 en Hadar, Etiopía, de un grupo de varios individuos australopithecus afarensis que habían fallecido juntos hacia 3,2 millones de años parece confirmar que los homínidos primitivos vivían ya en grupos sociales. Los científicos han denominado a esta colección de fósiles la primera familia.

Uno de los primeros cambios físicos en la evolución de los simios a humanos —la reducción del tamaño de los caninos en el macho —indica asimismo un cambio en las relaciones sociales. Los simios machos a veces utilizan sus grandes caninos para amenazar o a veces luchar con otros machos de su especie, normalmente para acercarse a las hembras o luchar por territorios o alimentos.

La evolución de los caninos pequeños en los australopitecus implica que los machos o bien habían desarrollado otros métodos de amedrentamiento o se habían hecho más cooperativos. Además, tanto las hembras como los machos tenían caninos pequeños, lo que indicaba una reducción del dimorfismo sexual con respecto a los simios.

Sin embargo, aunque en los australopitecus disminuyó el dimorfismo sexual en cuanto a tamaño de los caninos, los machos todavía eran mucho más grandes que las hembras. Así, los australopitecus machos puede que compitieran de forma agresiva entre sí basándose puramente en su tamaño o fuerza. Hasta mucho tiempo después

puede que la vida social humana no comenzara a diferenciarse mucho de la de los simios.



Los científicos piensan que algunos de los cambios más significativos que posibilitaron el paso de la vida social simiesca a la típicamente humana tuvieron lugar en especies del género homo, cuyos miembros muestran un dimorfismo sexual todavía menor.

Estos cambios, que debieron tener lugar en diferentes momentos, incluyen un prolongado tiempo de maduración de los recién nacidos que comprende un periodo posterior, durante el cual, estos requieren un intenso cuidado por parte de los progenitores, vínculos especiales que llevan a un macho y una hembra a compartir actividades y aparearse, lo que recibe el nombre de emparejamiento y la focalización de la actividad social en un campamento o refugio seguro situado en un lugar especial conocido por miembros del grupo o de la familia.

Las civilizaciones —sociedades avanzadas que poseen una unidad histórica y cultural— se desarrollaron de la mano de la aparición de los excedentes de producción de alimentos. Las personas de estatus elevado utilizaron a veces los excedentes como forma para pagar el trabajo y crear alianzas entre grupos, a menudo para luchar contra otros grupos. De esta forma, los pueblos de mayor tamaño podían convertirse en ciudades-estado (centros urbanos que se autogobernaban) e incluso imperios que cubrían vastos territorios. Al disponer de un excedente de producción de alimentos, muchos individuos pudieron trabajar exclusivamente en puestos políticos, religiosos o militares, dedicarse a vocaciones artísticas o a otras habilidades. Esto también permitió

a los gobernantes controlar a los trabajadores, como en el caso de los esclavos. Todas las civilizaciones se desarrollaron en base a este tipo de divisiones jerárquicas de estatus y vocación.



La primera civilización surgió hace unos 7.000 años en Sumeria en lo que actualmente es Irak. Sumeria siguió creciendo poderosa y próspera hasta hace aproximadamente unos 6.000 años, cuando se fundó la ciudad-estado de Ur. La región de Sumeria, conocida como Mesopotamia, era la misma región en donde los seres humanos habían domesticado por primera vez animales y plantas.

También surgieron otras civilizaciones en el valle del Nilo, en el noreste de África, el valle del Indo, en el sur de Asia, el valle del río Amarillo, en el este de Asia, los valles de Oaxaca, México y la región del Yucatán, en Centroamérica, y la región de los Andes en sudamérica.

Todas las civilizaciones iniciales tenían algunas características comunes como por ejemplo, un cuerpo político burocrático, un ejército, un cuerpo de liderazgo religioso, grandes centros urbanos, edificios monumentales y otras obras de arquitectura, redes comerciales y excedentes de alimentos obtenidos mediante sistemas intensivos de labranza. Muchas de las civilizaciones iniciales también tenían sistemas numéricos, matemáticos, astronómicos (con calendarios) y de escritura, redes de carreteras, un cuerpo legislativo formalizado e instalaciones para la educación y para el castigo de infracciones.

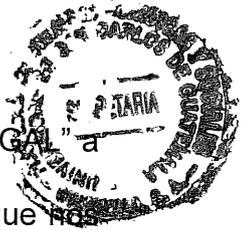


Con la aparición de las civilizaciones la evolución humana entró en una fase totalmente diferente. Anteriormente el ser humano había vivido en grupos familiares pequeños básicamente expuestos y controlados por las fuerzas de la naturaleza.

En la actualidad, varios miles de años después de la aparición de las primeras civilizaciones, la mayoría de los humanos viven en sociedades de millones de individuos. Parece que la cultura seguirá evolucionando rápidamente y en direcciones imprevisibles y que estos cambios, a su vez, influirán en la evolución física del homo sapiens y de cualquier otra especie humana futura.

Se puede decir que después de que se da este proceso de socialización es cuando se comienzan a surgir los problemas; de hecho, no se puede negar que desde la edad bárbara existe el delito, porque desde el momento que existe el derecho de una persona, existe de manera inalienable el riesgo de que ese derecho le sea arrebatado por alguien más fuerte; desgraciadamente la historia del mundo se ha vuelto un tanto violenta. Luego de lo analizado se puede decir que la criminalística ha pasado por las siguientes etapas:

**Etapa bárbara:** Grecia, Roma, Francia, España, India, Irlanda: Esta época, según la doctora María de Lourdes Fernández Ancona: "Se caracteriza por las penas infamantes o estigmatizantes, que lejos de ser una pena era la manera de identificación de los sujetos activos que atentaron contra la sociedad de entre las cuales, se tiene conocimiento de algunas, como lo eran la marca con fuego a los esclavos que se fugaban, el hierro candente a los esclavos, el fuego en forma de flor de "lis" en la frente



de delincuentes comunes, la letra "V" a los ladrones, la "W" a los reincidentes, "GAL" a los presos en galeras, herramienta de rostro o brea fundida a los reos; por lo que nos podemos dar cuenta en esta etapa de la creación de sistemas de identificación de manera prehistórica, pero se intentaba el tener un control con las personas que eran delincuentes, un método de identificación".<sup>2</sup>

**Etapa precursora de las ciencias:** En esta etapa se comienza a dar un valor a la dignidad del hombre, se comienza a tener la tan característica inquietud de la ciencia, y se inicia la idea de investigar los delitos y apresar a los delincuentes, investigar antes de castigar, se inicia la humanización de las penas, y muchísimos años anteriores a Beccaria, pues, en China ya en el año 650, se tenía una manera de hacer la identificación de los pulpejos dactilares en pinturas rupestres de porcelana. En 1643 en Italia, Cospì inicia un tratado de policía científica. Como se puede apreciar ya comienza a quedar en rezago la pírrica idea del castigo antes de la investigación, y los procesos penales comienzan por la etapa de científicidad en Europa.

**Etapa científica:** En esta etapa ya queda atrás toda clase de empirismo y como se describirá a continuación ya se dan de manera real, avances en materia de criminalística y ciencias penales. En Francia, Vidoc crea La sureté; en 1823 Purkingé funda un estudio sobre la disología y el órgano cutáneo; en 1829 se crea en la calle de Bow Henry Fielding, un agrupamiento de investigación; en 1833 nace el primer antecedente de la antropometría o fotografía forense con Bertillon y el famosísimo

---

<sup>2</sup> Bello Gutiérrez, José y Adela López de Cerain Salsamendi. **Fundamentos de ciencia toxicológica.** Pág. 21.

bertillonaje; en 1842 se funda Scotlan Yard; William Heschel en la india ya comienza su estudio en identificación y hace una manera de impresión dactilar. En 1893 un personaje importante hace su aparición Hans Gross, con su Manual del juez, le da el nombre de criminalística. En 1910 se funda el primer laboratorio de criminalística con Locard; y en 1914 en México ya se tiene el primer centro dactiloscópico por Abreú Gómez. Algunos autores refieren también una etapa más de desarrollo tecno-científico que aporta mayores avances, tal como la creación del Federal Bureau of Investigation, conocido por sus siglas como FBI en los Estados Unidos de América.



### **1.2.2. Concepto de criminalística**

Para poder entender lo que es el concepto de la criminalística, es necesario comenzar a abarcar los puntos centrales, como la definición coloquial de la criminalística, en este sentido el Diccionario de la Real Academia señala: Criminalística. Tiene como finalidad el descubrimiento del delito, se refiere al cómo, dónde, cuándo... obviamente la definición dada está muy reducida en concepto, ya que la criminalística no sólo tiene como finalidad el descubrimiento del delito sino la explicación de los hechos históricos.

Por otra parte, para Irma Amuchateagui, citada por Bello, la criminalística es: "Al igual que la medicina forense esta disciplina, basada en conocimientos científicos es de ayuda invaluable en la investigación del delito. Balística, dactiloscopia y el retrato



hablado son algunos de los ejemplos que evidencian la valiosa aportación de dicha disciplina".<sup>3</sup>

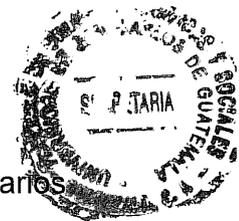
La definición anterior carece un tanto de fundamento válido, toda vez que encuadra a la criminalística como una disciplina, cosa que no está más alejada de la verdad, además durante mucho tiempo se trató que la criminalística fuera separada de la criminología y ganar su independencia como ciencia auxiliar, si bien es cierto, la criminalística no es una ciencia que forma parte de la dogmática jurídica penal, tampoco es, que sea una disciplina auxiliar del derecho; toda vez, que como lo refiere el Dr. Ángel Gutiérrez, en la obra del Dr. Bello: "Es una rama de las ciencias forenses que utiliza todos sus conocimientos y métodos para coadyuvar de manera científica a la administración de justicia".<sup>4</sup>

La definición del Dr. Ángel Gutiérrez, es más amplia, puesto que la criminalística es una ciencia y como tal tiene un objeto de estudio que no es el delincuente sino el material sensible que se encuentra en el lugar de los hallazgos, cosa que es muy importante.

Según este análisis la mejor definición de la labor de la criminalística es la hecha por el Dr. Rafael Moreno González: "Es la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales en el examen del material sensible significativo, relacionado con un presunto hecho delictuoso con el fin de determinar en auxilio de los órganos encargados de administrar

---

<sup>3</sup> Ibid. Pág. 22.  
<sup>4</sup> Ibid. Pág. 23.



justicia su existencia o bien reconstruirlo y señalar la intervención de uno o varios sujetos en su comisión”.<sup>5</sup> La criminalística, como ciencia no normativa sino causal explicativa, le corresponde el conocimiento de todos los métodos de la investigación científica útiles para el objetivo de determinar en el caso concreto la existencia del delito y la responsabilidad de los inculpados en su comisión.

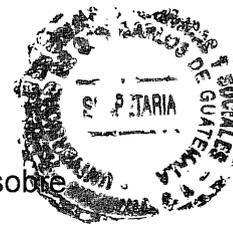
Como una breve conclusión se puede definir a la criminalística como una ciencia auxiliar del derecho, la cual se encargará a través de la utilización de una metodología; de buscar los indicios en un presunto hecho delictivo, con el afán de determinar cuáles de estos pueden convertirse en evidencia para así descubrir la verdad histórica de un hecho delictivo.

### **1.2.3. Sentido humano de la criminalística**

La criminalística comienza con el sentido humano respecto del esclarecimiento de la verdad histórica que sucedió en la realidad; por el simple hecho de ser una ciencia que se encarga del estudio de los indicios con el fin de convertir las evidencias necesarias para llegar a la verdad histórica. Para conseguir estos fines, los cuales se puede decir forman parte esencial de la criminalística, es necesario como toda ciencia relacionada con aspectos sociales, que tenga un sentido humano; es decir, la criminalística no es sólo una ciencia fría sino que es una ciencia que ataca de manera exógena el actuar del victimario; asimismo, utiliza métodos naturales y científicos que se utilizan en otras ciencias como la química, la biología, la medicina, etc., con el objeto principal de ser un

---

<sup>5</sup> Ibid. Pág. 24.



auxiliar y de ser el perito de la razón, que lleve a los jueces a tomar decisiones sobre bases técnicas científicas, las cuales mediante la metodología pericial queden completamente determinadas.

También se puede decir que la criminalística tiene diferentes principios y diferentes fines, entre los fines se diferencian uno mediato y uno inmediato.

El fin mediato, es el más importante socialmente, consiste en darle a la autoridad competente los datos técnicos, jurídicos y científicos para el ejercicio de la acción; y el fin inmediato, es la determinación de la existencia de un hecho delictuoso, su reconstrucción y la investigación de quiénes en un momento dado participaron.

#### **1.2.4. Enfoque actual de la criminalística**

La criminalística moderna, como ya quedó anotado, ha pasado por muchas etapas; sin embargo, para algunos teóricos actualmente se vive en la etapa comprendida de 1932 a 1984, aún así se han dado grandes cambios, a pesar de esto y de que es una ciencia tan antigua muchos de los teóricos actuales por desconocimiento de los métodos modernos siguen cometiendo los errores de someter a la criminalística a aspectos teóricos un tanto pasados de moda.

La criminalística moderna ya no sólo depende del perito o del especialista que vaya a la escena de los hechos o hallazgo, sino depende de muchas ciencias auxiliares que antes no se tenían, entre las cuales están la huella genética, la absorción atómica y



técnicas tan modernas como el luminol, o la identificación de huellas con cianoacrilato como manera moderna de identificación dactilar.

Asimismo, la criminalística tiene sin duda varios aspectos a manera de principios básicos, el primero es el principio de intercambio, el cual es muy importante, y determinará un número de postulados interesantes, como son:

- Ninguna persona que cometa un hecho delictuoso es inexistente para la ciencia.
- Toda persona que se traslade de un lugar a otro, intercambia indicios identificables de los lugares donde estuvo.
- Todos los delincuentes por más meticulosos que sean, dejan indicios para determinar su responsabilidad en el lugar del hallazgo.

Es importante hacer notar que el investigador y la ciencia de la criminalística son de vital importancia para el esclarecimiento de la verdad histórica; de hecho una de las más grandes diferencias de términos las constituyen las palabras indicio y evidencia, a reserva de que se aplique en diversos sistemas judiciales como el anglosajón. Doctrinariamente se puede decir que indicio es una prueba que tiene su base en el razonamiento; el punto de inicio son los hechos o circunstancias que ya están establecidas y cuya relación con el hecho investigado se trata de encontrar sobre la base del razonamiento y por medio de la experiencia. Ahora bien, en el sistema pragmático se consideran indicios a todo lo relacionado con los objetos que se encuentran en la escena del presunto hecho delictivo; en cambio la evidencia se da



cuando ya confrontada con los métodos de investigación en el laboratorio y se pueden utilizar como prueba científica en contra de un individuo.

Otro tema muy importante es el que se refiere al embalaje de las cosas; el investigador debe tener una gran experiencia en embalaje y no debe por ningún motivo, dejar que un error de novatos, se apodere de los indicios que se presentan, recordando la frase célebre de Edmon Locard: "El tiempo que pasa es la verdad que huye; "de esta manera, el investigador debe estar siempre dispuesto a pedir auxilio referido a lo que desconozca".<sup>6</sup>

### **1.3. La medicina legal o forense como principal ciencia auxiliar de la criminalística**

#### **1.3.1. Definición de medicina forense**

La medicina forense es la especialidad de la medicina que engloba toda actividad relacionada con el poder judicial. Estudia todo lo relacionado a los aspectos médicos derivados de un caso concreto, de la práctica diaria de los tribunales de justicia, donde los médicos actúan como peritos.

También se puede interpretar como la aplicación de los conocimientos médicos a los problemas legales o derivados del legislador. Es la rama de la medicina que asesora

---

<sup>6</sup> Locard, Edmond. **Principio de intercambio**. Pág. 85.



sobre asuntos biológicos, físicos, químicos o patológicos al Poder Judicial, entidades administrativas del Estado y personas jurídicas que lo requieran.

La medicina legal es la disciplina que efectúa el estudio teórico y práctico de los conocimientos médicos y biológicos necesarios para la resolución de problemas jurídicos, administrativos, canónicos, militares o provisionales, con utilitaria aplicación propedéutica a estas cuestiones.

Como ciencia tiene asunto, fin y métodos. Asimismo, Bello en su obra antes citada define a la medicina legal como: "La aplicación de las ciencias médicas a la ilustración de los hechos investigados por la justicia".<sup>7</sup>

Por su lado, Rinaldo Pellegrini, citado por Bello, la define como: "La disciplina médica que se propone el estudio de la personalidad fisiológica y patológica del hombre en lo que respecta al derecho".<sup>8</sup>

Además Bello en su obra, cita al médico poblano Luis Hidalgo y Carpio, autor del mejor tratado impreso sobre la medicina forense quien la define como: "El conjunto de conocimientos en medicina y ciencias accesorias indispensables para ilustrar a los jueces en la aplicación o en la formulación de algunas de las leyes".<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> **Ibid.** Pág. 23.

<sup>8</sup> **Ibid.** Pág. 23.

<sup>9</sup> **Ibid.** Pág. 24.



Por último, uno de los autores franceses más recientes, el profesor Simonin, la define como "Una disciplina particular que utiliza los conocimientos médicos o biológicos con miras a su aplicación, a resolver los problemas que plantean las autoridades penales, civiles o sociales".<sup>10</sup>

### 1.3.2. El médico forense

Para ser un experto en medicina legal o médico legista especializado, se deben conocer, además de todas las ramas de la medicina, todo lo concerniente a la jurisprudencia, particularmente en lo que se refiere a los delitos contra la vida y la integridad de las personas, tipificados en el Código Penal, el Código Procesal Penal, el Código Civil y demás leyes que tratan este tema; asimismo, deben de conocer sobre sociología, antropología, estadística, química, física, etc.

En el ejercicio profesional el médico puede incurrir en actos que atenten contra la vida y la integridad física de los pacientes, estos hechos pueden ser elevados a un proceso legal, para determinar la responsabilidad penal en que ha incurrido, la mayoría de veces se trata de delitos culposos por impericia.

Por esta razón, es que cuando el experto es llamado por el juez para ser asesorado, el médico legista debe informar sin vaguedades ni teorías, en concordancia con sus conocimientos tanto médicos como conocimientos jurídicos, del caso concreto que se

---

<sup>10</sup> Casarett, Louis y Jhon Doull. **Manual de toxicología. La ciencia básica de los tóxicos.** Pág. 2.



dilucida y así dictaminar respecto a un hecho que se presume delictivo y que encuentra dentro de la materia de su profesión.

#### **1.4. La ciencia médica y la ciencia jurídica**

La ciencia médica es el estudio de la estructura y funcionamiento del organismo humano tanto en su estado normal como en su estado patológico (enfermedad) y; la ciencia jurídica es el conjunto de principios y normas que regulan la conducta y la actividad social del hombre en relación a la sociedad.

La medicina y el derecho, íntimamente unidos, acompañan al ser humano desde antes de nacer, tanto de la madre como de la criatura que está en su vientre. El médico por su parte es el encargado de velar por la salud humana para toda la vida, la muerte de un paciente debe ser certificada por un facultativo.

De igual manera, la ley establece y ampara los derechos del que está por nacer, quien al separarse completamente de su madre, es persona sujeta a obligaciones y derechos y que al fin de sus días se transmiten los derechos a sus herederos.

Lo anterior no es un mero fruto de la casualidad sino demuestra que ambas ciencias, la medicina y el derecho, tienen como objeto final de sus acciones al ser humano, en su total integridad.



Las reclamaciones por responsabilidades médicas han experimentado en los últimos años un incremento vertiginoso y ello, como consecuencia de múltiples factores, como: el desarrollo tecnológico de la medicina y las subespecialidades, la complejidad del ejercicio médico, el trabajo en equipo, la despersonalización de la atención asistencial con un evidente deterioro de las relaciones médico-paciente y el cambio de la mentalidad en la población por el gran acceso a la información, que cada vez se torna más exigente en la defensa, a veces desproporcionada de sus derechos.

El creciente aumento de las demandas por mala praxis, constituye una seria preocupación de los profesionales de la salud, interfiriendo en el libre ejercicio de su actividad. Es importante rescatar la relación médico-paciente, la correcta redacción de la historia clínica y del protocolo quirúrgico, así como la no omisión del consentimiento informado.

En la época actual se puede presenciar la fraternidad del derecho con la medicina, y esa fraternidad se ha traducido prácticamente en la creación de cursos de medicina forense en las facultades de derecho y de cursos de derecho penal y legislación del trabajo en algunas especialidades de la medicina.

El médico forense rebasa los conocimientos del médico común y tiene que penetrar forzosamente en el terreno jurídico; es decir, en las relaciones que las leyes pueden tener con la vida del individuo en sociedad. El facultativo forense es el médico de la justicia. Es un colaborador imprescindible.



Actualmente, la medicina y el derecho marchan acompañando al hombre desde estado embrionario hasta después de su muerte; es decir, desde antes de nacer hasta después de que ha desaparecido, prestándose auxilios mutuos y estudiando conjuntamente el modo de garantizar eficazmente los derechos individuales y sociales.

#### **1.4.1. Importancia de la actuación del médico forense en la administración de justicia**

La responsabilidad significa deuda, obligación de reparar y satisfacer, por sí o por otro, la consecuencia de un hecho que tiene como resultado el delito, ya sea por culpa o de otra causa legal. Es el cargo u obligación moral que resulta del posible yerro en cosa o asunto determinado.

La responsabilidad médica es, la obligación para los médicos de sufrir las consecuencias de ciertas faltas por ellos cometidas en el ejercicio de su arte; faltas que pueden comportar una doble acción: civil y penal.

El informe médico legal o dictamen que emite el médico forense, constituye una prueba pericial dentro de un proceso penal, donde el juzgador con base a la sana crítica razonada, podrá darle un valor probatorio a discreción, como prueba idónea dentro de un proceso y que sustentará una futura sentencia. El médico puede caer en responsabilidad penal o civil, o penal y civil. Es responsable penalmente si se trata de la comisión de un delito. Hay responsabilidad civil si ha causado daños físicos o perjuicios morales o económicos. En el primer caso, tendrá que sufrir la pena que la autoridad

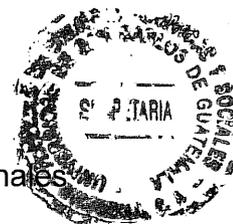


determine; y en el segundo, debe pagar indemnización reparadora del daño hecho causado a la víctima. Es obvio que ambas situaciones se presentarán cuando el médico sea responsable penal y civilmente.

Las principales situaciones de responsabilidad penal por parte del médico son: cuando actúa como persona, fuera de su profesión; si comete actos delictivos llevando al ejercicio profesional sus pasiones humanas; y cuando comete delitos tales que por su naturaleza únicamente como médico puede cometer. Aparte de esta categoría de actos delictuosos que tiene de común la intención; el dolo también existe en otra categoría de hechos punibles, en los que con ausencia de intención, se presenta en cambio, la imprudencia y la falta profesional.

Para destacar la importancia del médico en la administración de justicia, conviene hacer las siguientes reflexiones:

El derecho penal, que pertenece a la rama del derecho público, se relaciona con ciencias de carácter jurídico, así como de otros órdenes. Tiene estrecha vinculación con el derecho constitucional, que constituye la base y soporte de todos los ordenamientos jurídicos. También existe esa relación con el derecho administrativo, procesal penal, del trabajo, civil, penal internacional y disciplinario. Igualmente, tiene nexos con la filosofía del derecho, la teoría general del derecho y la política criminal, observándose una más íntima unión con la criminología y con las ciencias auxiliares, como consecuencia de la atención que se presta al delincuente en la lucha contra el delito.



Tal ha sido la preponderancia de la criminología en el campo de las ciencias penales que llegó a pensar el distinguido penalista Jiménez de Asúa, que llegaría un momento en que se tragaría al derecho penal. Otros especialistas, han sido menos radicales al considerar que esta ciencia desempeña el papel de complementar al derecho penal, pues, ambas disciplinas están unidas por la misma finalidad, la cual es conocer y estudiar al delincuente. Así se concluye que el papel de la criminología consiste en alimentar al derecho penal.

Existen otras ciencias que se hermanan con el derecho penal para servirlo. Tales son las llamadas ciencias auxiliares: la psicología judicial, la psiquiatría forense o médico legal, la medicina legal, la criminalística, la policía científica y la estadística criminal.

Varias de las ciencias antes enumeradas sirven al derecho penal para resolver los problemas que origina el fenómeno delincuencia. Esto se hace más notorio si se considera el valioso papel que desempeñan en el campo de la prevención general y especial del delito.

En la averiguación previa, la contribución del médico es obligatoria e indispensable. Como cuando se determina que no se practique la necropsia o cuando se procede a la comprobación del cuerpo del delito de homicidio. Igualmente, su intervención se requiere para los casos de los delitos de lesiones, de aborto y en múltiples casos más.



Siendo la medicina legal una ciencia al servicio del derecho penal, es indudable la inmensa ayuda que proporciona para la solución de innumerables problemas que se plantean en la administración de justicia.

En el proceso, independientemente de las intervenciones que se requieren del médico; se pueden mencionar, la delicada misión que le corresponde al psiquiatra forense al determinar el estado de inimputabilidad de un individuo en sus diversas hipótesis: de falta de desarrollo mental, de retraso mental, de falta de salud mental o de trastorno mental transitorio. En esta situación el dictamen que el psiquiatra forense emita, sirve para que el juzgador pueda determinar si el sujeto es imputable o no lo es. Es decir, si hay o no existencia de un delito.

Pero la administración de justicia necesita más de él, puesto que su papel es decisivo en la ejecución de las medidas de seguridad y su contribución resulta obligada en el tratamiento de inimputables e internamiento en libertad.

### **1.5. Trascendencia de la función pericial en la medicina legal**

El perito médico forense es un médico especializado cuyas funciones son las de un hombre de ciencia; las de un técnico que pone al servicio de la justicia sus conocimientos y procedimientos para orientar, aclarar o resolver los problemas que los funcionarios encargados de administrar justicia le plantean.



La intervención del perito médico forense puede ser como perito oficial, particular o privado. Es decir, puede intervenir por designación del juez, del Ministerio Público, de la defensa, o como coadyuvante del representante de la sociedad.

Cabe señalar que hay una diferencia importante entre los peritos oficiales y los particulares; los primeros tienen nombramiento oficial y cobran un sueldo y, los segundos, cobran honorarios cuando sus servicios son requeridos.

Los peritos médicos particulares generalmente intervienen en los casos espectaculares, o en aquellos otros en que los protagonistas de los hechos antisociales, que casi siempre son de naturaleza penal, poseen recursos económicos.

En la jerarquía de las especialidades médicas, el médico forense ocupa un lugar prominente, dado que sus conocimientos resultan de la afluencia de numerosas disciplinas científicas y, porque su función en la sociedad está más allá de la conservación de la vida física de sus semejantes.

El hecho de que la medicina forense requiera del conocimiento de múltiples disciplinas médicas no le impide tener capital propio, ni disminuye en un ápice su valor, su responsabilidad, su grandeza y su gloria.

La función del médico forense es delicada, valiosa y trascendental. Su responsabilidad es muy vasta y comprende una serie de valores que van más allá, de la enfermedad y aun de la muerte. Esos valores son la libertad, el honor, la vida civil. El médico y el



cirujano pueden curar una enfermedad, evitar una dolencia, atenuar una imperfección, prolongar una existencia y triunfar momentáneamente sobre la muerte orgánica.

Pero el médico legal puede evitar una pena injusta, que es peor que una dolencia física; salvar el honor de un acusado, lo cual vale más que el librarse de una enfermedad dolorosa; evitar el despojo de un incapaz; en fin, puede evitar la muerte civil, que es inmensamente más trágica que la muerte física.

La necesidad de preparación técnica también obliga a los peritos. El perito no puede improvisarse. Debe haber adquirido vastos conocimientos en determinado ramo de la ciencia, lo que sólo se consigue con la especialización.

Como la especialización debe encauzarse a la aplicación de las nociones científicas en la investigación judicial, ella conduce a desarrollar algunas nociones especiales.

El psiquiatra, está habituado a combatir las frecuentes disimulaciones que emplean en los manicomios quienes desean ser liberados. Como perito debe estar capacitado no para descubrir el síntoma que se disimula, sino para descubrir al que simula. Y la simulación implica manifestaciones tales, que sólo pueden detectarse mediante una preparación especial.

Además, para ser perito psiquiatra no basta con ser un buen alienista, sino que también se requiere de una preparación en criminología para comprender hasta qué punto la anomalía se trata.



Asimismo, en el Tratado de Medicina Forense, Palmieri afirma que: "Para llegar a ser buen médico legista, indudablemente es necesario ser buen médico pero, esto no es suficiente; también es menester que el individuo se sepa formar una mentalidad jurídica sólida y que logre volver a pensar jurídicamente los hechos biológicos comprobados por las indagaciones clínicas".<sup>11</sup>

Los problemas médico-forenses se han complicado cada vez más, y dentro de la misma medicina forense debe haber especialidades.

Por otra parte, López Gómez y Gisbert Calabuig, médicos forenses españoles, apuntan que el buen perito médico forense resulta de la conjunción de los siguientes factores:

- Posesión de unas cualidades naturales, vocacionales, que le hagan apto para la función pericial y que se enumeran así: diligencia, entereza, moderación, veracidad, franqueza, imparcialidad, prudencia, consideración, inclinación al bien y dignidad profesional.
- Formación básica médica, teórica y práctica, así como de las demás ciencias biológicas, cuyo conjunto constituye el vasto dominio de la medicina legal.
- Conocimientos jurídicos que le permitan captar exactamente el sentido de las misiones que le sean confiadas y el alcance de las conclusiones que aporte en sus

---

<sup>11</sup> Palmieri, José. **Tratado de medicina forense**. Pág. 45.



informes, habida cuenta que estos serán utilizados por magistrados, que a menudo desconocen conceptos y técnicas de medicina”.<sup>12</sup>

Sin embargo, la corrección y el valor de las operaciones médico-legales no dependen solamente de los métodos y técnicas puestos en práctica, sino también de las cualidades intelectuales y morales del perito, quien se sugiere, proceda de la siguiente manera:

- a. Objetividad. En cuanto que debe con la máxima exactitud posible observar escrupulosamente la realidad, ya que debe someterse plena y fielmente a los datos de la misma. Debe ante todo cerciorarse de los hechos, precepto fundamental de la ciencia, por cierto bastante difícil de cumplir, pues la falta de disciplina en el método científico, la inexperiencia y los prejuicios le pueden apartar de la realidad. Resulta muy común una narración en la cual se mezclan observaciones directas con impresiones personales que el perito confunde con los hechos reales, originando así uno de los más burdos errores del trabajo científico.
- b. Actitud crítica. En tanto que siempre debe evaluar los procedimientos utilizados en su labor investigativa, los resultados obtenidos y las teorías formuladas.
- c. Sinceridad. Puesto que debe ser sincero consigo mismo y con la verdad de los hechos motivo de su estudio; exigencia que es mucho más imperiosa y mucho más terminante de lo que se entiende vulgarmente por sinceridad. Al respecto, se debe de

---

<sup>12</sup> **Ibid.** Pág. 38.



recordar que la sinceridad, debido a su estrecho parentesco con la verdad, viene a ser el camino para la misma.

d. Precisión. Porque no debe contentarse con lo impreciso y lo aproximado.

e. Cautela. Pues debe suspender los juicios cuando los elementos recogidos son incompletos; dudar de las conclusiones obtenidas con precipitación; rehuir la aceptación de lo que es especialmente atractivo por su simplicidad o por su simetría.

f. Imparcialidad. Debe expresar su opinión con tacto, evitar los epítetos y los adverbios que refuerzan a veces su pensamiento más de lo conveniente, o aportan una nota pasional que no es admitida.

Sin temores, sin complacencias, sin desfallecimientos; insensible a los halagos o las amenazas y ajeno a las pasiones o a los intereses que se agitan en torno a los asuntos sometidos a su consideración, el perito médico debe vivir siempre en la verdad y defender lo que él sabe cierto y justo. Nunca debe olvidar que ciencia sin conciencia no es más que ruina del alma.

### **1.5.1. Funciones periciales de los médicos forenses**

#### **a. Con las personas vivas:**

- Identidad.
- Enfermedad. Deficiencia mental.



- Simulación, disimulación o sobresimulación.
- Diagnóstico de enfermedad venérea.
- Diagnóstico de gravidez.
- Diagnóstico de lesiones.
- Diagnóstico de intoxicaciones: alcohólica, marihuana, etc.
- Afirmar o negar la existencia de delitos sexuales.

**b. Con el cadáver humano:**

- Diagnóstico de muerte.
- Causa de la muerte.
- Fecha de la muerte: cronotanatodiagnóstico.
- Diagnóstico diferencial de lesiones en vida y post-mortem.
- Necropsia médico-forense.
- Exhumación.
- Exámenes toxicológicos.
- Exámenes hematológicos.
- Exámenes anatómo-patológicos.

**c. Con animales:**

- Caracterización hematológica, por el estudio de su pelo, de sus huellas o de sus restos óseos.

**d. Con vegetales:**

- Determinación de su tipo y efectos en el cuerpo humano: marihuana, peyote, etc.



**e. Con objetos:**

- Estudio de ropas.
- Estudio de armas.
- Estudio de vidrios.
- Estudio de instrumentos del delito.
- Estudio de manchas: leche, calostro, meconio, semen, orina, saliva, líquido amniótico, etc., en los más diversos objetos materiales: pañuelos, ropa de cama, ropa interior, etc.

**1.5.2. Metodología general de la peritación médica**

La investigación pericial no puede realizarse de cualquier forma, sino que ha de someterse a normas e inspirarse en principios fundamentales, a fin de ser verdaderamente útil a los fines de la justicia. La ignorancia de este hecho da lugar a que eminentes profesionistas sean en la práctica, mediocres o pésimos peritos.

La inducción aplicada a gran número de hechos observados y experimentados ha permitido formular principios generales (biológicos, físicos, químicos, etc.), en los que se apoyan los peritos para resolver sus problemas. La deducción les permite aplicar aquellos principios generales a las observaciones propias de cada paso particular. Sin embargo, en aquellos casos en que sólo dispongan de datos parciales, procederán por analogía como el paleontólogo que reconstruye un fósil con sus fragmentos.



En resumen, la esencia de la investigación pericial consiste en la recolección y el análisis sistemático de los datos. El acopio de datos requiere de mirada sutil, entendiéndola por ella el hábito de observar, el espíritu alerta e inquisitivo, la inteligencia activa, que percibe todo lo que es desusado y ve un problema en sus más recónditos aspectos. Se tiene la certeza, de que aparte del genio, casi todos los descubrimientos se han debido psicológicamente a la combinación de esta mirada sutil con el espíritu inquisitivo.

La recopilación de datos, primer paso de la investigación pericial, debe ir seguida de la ordenación no menos laboriosa de los mismos, a fin de descubrir correlaciones y consecuencias uniformes.

### **1.6. La patología forense**

En términos generales, los principales autores coinciden en considerar a la patología forense como una disciplina auxiliar de la administración de justicia, abocada a la determinación de las causas y circunstancias de la muerte, mediante la aplicación de una serie de técnicas que le son específicas.

Nilda Fernicola señala que: "La patología forense debe determinar la causa y forma de producción de las muertes presuntamente delictuosas, y encontrar evidencia que sea digna de ser presentada ante un tribunal".<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Fernicola, Nilda. **Nociones básicas de toxicología**. Pág. 12.



Robert Lauwerys, al respecto manifiesta que: "La patología forense se ocupa de la aplicación de la ciencia y de los métodos de la patología a la solución de problemas legales".<sup>14</sup>

Según Bernard Knight, la patología forense: "Se ocupa principalmente de la patología de las lesiones, en oposición a las enfermedades, aunque muchos procesos morbosos tienen importancia médico legal, especialmente cuando se relacionan con lesiones previas, accidentes industriales y otras causas que puedan tener un aspecto civil o penal. La función principal del patólogo forense consiste en la investigación de las muertes repentinas, inesperadas, sospechosas o francamente criminales".<sup>15</sup>

Se puede decir que la patología forense debe responder, como mínimo a un cierto número de cuestiones de causa y efecto planteadas en los procesos penales, a saber: establecimiento de la causa de la muerte, ya sea natural o violenta; estimación del tiempo de la muerte; deducción del tipo de arma utilizada para infligir las lesiones; distinción entre los casos de homicidio, suicidio y accidente; identificación del occiso; y determinación de los efectos acumulativos de la enfermedad natural y el trauma.

Por lo anterior, puede definirse a la patología forense como la subespecialidad de la patología general; que auxilia a la administración de justicia penal determinando con

---

<sup>14</sup> Lauwerys, Robert R. **Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales**. Pág. 26

<sup>15</sup> Moya Pueyo, Víctor. **Toxicología médica clínica y laboral**. Pág. 49.



sólida probabilidad la causa y circunstancias de la muerte, mediante el estudio macro y microscópico de las alteraciones estructurales.

Del concepto antes formulado, se desprenden con toda claridad, tanto el objeto de estudio como la finalidad de esta disciplina; es decir, las alteraciones estructurales constituyen su objeto de estudio; la determinación de la causa y circunstancias de la muerte, su finalidad próxima; el auxilio a la administración de justicia penal, su finalidad última.

Por otro lado, su método de estudio es la comparación, a fin de evaluar los resultados observados; y la microfotografía, la micrografía, las tinciones especiales y la histoquímica son sus técnicas.

En la investigación penal la actuación del médico forense es esencial, ya que acude junto con el fiscal cuando se procede al levantamiento del cadáver después de una muerte sospechosa o violenta; examina y recoge signos externos del lugar de los hechos; determina la hora probable de la muerte y realiza la necropsia al cadáver: examina de forma macroscópica las tres cavidades (craneal, torácica y abdominal) y; toma muestras para su remisión a centros especializados en toxicología y medicina legal.

En estos centros se procede al análisis químico, bioquímico y microscópico de las muestras para determinar con la máxima precisión posible las causas de la muerte o circunstancias que envuelven los hechos. También actúa, conjuntamente con un



ginecólogo, en las agresiones sexuales, toma muestras de restos dejados por el agresor, examina las ropas de la víctima y elabora el informe decisivo para las actuaciones penales.

### **1.7. Ramas auxiliares de la medicina forense**

La medicina legal engloba las siguientes subdisciplinas:

- a. **Tanatología:** Es la disciplina que estudia el fenómeno de la muerte en los seres humanos y está enfocada a establecer entre el enfermo en tránsito de muerte, su familia y el personal médico que lo atiende, un lazo de confianza, esperanza y buenos cuidados que ayuden al enfermo a morir con dignidad. Los objetivos de la tanatología se centran en la calidad de vida del enfermo, deben evitar tanto la prolongación innecesaria de la vida como su acortamiento deliberado. De esta manera, se llega a la conclusión de que el deber de la tanatología como rama de la medicina, consiste en facilitar toda la gama de cuidados paliativos terminales y ayudar a la familia del enfermo, a sobrellevar y elaborar el duelo producido por la muerte.
  
- b. **Derecho médico:** Es el conjunto de normas de distinto origen y rango que se ocupan de la profesión médica y de su ejercicio desde una perspectiva jurídica. Entre otros asuntos, deben resaltarse: el contrato de prestación de servicios médicos, derechos y deberes de las partes, diligencia profesional como pauta de conducta, obligaciones de medio y obligaciones de resultado en el ejercicio de la profesión médica; la



responsabilidad civil del médico, responsabilidad civil en equipo, causas que agravan o reducen la responsabilidad; indemnizaciones; seguros; relaciones del médico con los colegios profesionales; necesidad de colegiación, publicidad; médicos de empresa; médicos forenses; médicos integrados en un sistema público nacional de sanidad.

- c. Toxicología forense: Para su mejor comprensión es necesario dar el concepto de que toxicología es el estudio de sustancias tóxicas y sus efectos, estudia su estructura química, su comportamiento, su metabolismo, sus mecanismos de acción, las lesiones que ocasionan, su forma de acumulación, absorción, excreción y el tratamiento adecuado para proteger el organismo afectado. Entonces, toxicología forense es la rama de la toxicología que estudia los métodos de investigación médico-legal en los casos de envenenamiento y muerte. Muchas sustancias tóxicas no generan ninguna lesión característica, de tal manera que, si se sospecha de alguna reacción tóxica la investigación visual no sería del todo suficiente para llegar a una conclusión. Un toxicólogo forense debe considerar el contexto de la investigación, particularmente cualquier síntoma físico que se haya presentado, y cualquier otro tipo de evidencia recolectado en la escena del crimen que pueda ayudar al esclarecimiento del mismo, tales como recipientes con medicamentos, polvos, residuos y otras sustancias químicas disponibles.

Con dicha información y con las muestras de evidencia, el toxicólogo forense debe entonces determinar cuáles sustancias tóxicas están presentes en ellas, bajo qué concentraciones, y cuáles serían los efectos de dichas sustancias en el organismo



humano. Determinar la naturaleza de alguna sustancia ingerida no es normalmente una tarea fácil, ya que es muy raro que una sustancia química permanezca intacta después de ser ingerida sin antes haber sido metabolizada por los procesos naturales del cuerpo humano. Por ejemplo: La heroína es casi inmediatamente metabolizada a morfina, se deben buscar factores tales como marcas de inyección y determinación de pureza química, necesarios para poder confirmar el diagnóstico. La sustancia también pudo haber sido diluida mientras se dispersa en todo el cuerpo: mientras que una pastilla u otra dosis regulada de algún fármaco tenga gramos o miligramos del ingrediente activo, una muestra individual bajo investigación puede que sólo tenga microgramos o nanogramos.

Siendo la medicina forense, la criminología y la criminalística, ciencias auxiliares en el esclarecimiento de un hecho que se presume delictivo, complementándose mutuamente y a su vez valiéndose de otras ramas de la ciencia, mediante éstas se puede reconstruir lo acontecido, determinando la causa del fallecimiento de una persona, y el motivo que provocó el deceso, las circunstancias y todo lo relacionado con el hecho, sin cuya aplicación de los métodos y técnicas científicas de estas ciencias, no se podría explicar o ilustrar el hecho, es decir la investigación pericial.

En virtud de lo anterior, el médico forense o perito forense, en su caso, debe tener además de los conocimientos científicos, los conocimientos jurídicos necesarios e indispensables, para que al momento de presentar su informe o acudir ante el órgano jurisdiccional, lo rinda de una forma técnica y profesional.



Evidenciándose de esta forma, la estrecha relación que existe entre las ciencias médicas, su importancia y aporte que le brinda al poder judicial en el esclarecimiento de la verdad histórica de lo que realmente sucedió.

El estudio de la medicina legal es fundamental en los ámbitos judicial, social y profesional, y para su establecimiento se tiene que investigar si existe la presencia de elementos del daño causado y determinar si fue realizado de manera intencional, accidental o autoinferido, así como la determinación del agente causal y del mecanismo de producción.



## CAPÍTULO II

### 2. La toxicología forense

#### 2.1. Definición

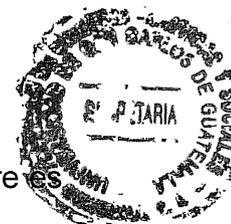
"Toxicología es el estudio de sustancias tóxicas y sus efectos, estudia su estructura química, su comportamiento, su metabolismo, sus mecanismos de acción, las lesiones que ellos ocasionan, su forma de acumulación, absorción, excreción y el tratamiento adecuado para proteger el organismo afectado".<sup>16</sup>

La toxicología contemporánea difiere radicalmente de la ciencia o cúmulo de conocimientos organizados científicamente, que se enseñaban y practicaba en décadas anteriores. Atrás quedó el envenenamiento agudo con la aureola misteriosa de la muerte repentina, fulminante, sospechosa y rápida.

Hoy en día, la nueva toxicología, se aboca además, al estudio de los efectos tóxicos (a largo plazo) de incontables agentes químicos, con los cuales el hombre construye y vive su mundo, tratando de dominar y someter a la naturaleza, desarrollando procesos y sustancias nuevas, que muchas veces se vuelven contra él y los demás seres vivos. Es una ciencia polifacética y multidisciplinaria.

---

<sup>16</sup> Ariens, Eric James. **Introducción a la toxicología**. Pág. 53.



En el afán de mejorar el nivel de vida de todos los habitantes de la tierra, el hombre es ahora más cuidadoso en lo que se refiere al empleo de agentes químicos, ya que los avances vertiginosos de los últimos 100 años han causado problemas, a veces tan grandes como los que se intentó resolver. En el futuro el progreso debería ser más moderado y sobre todo responsable, tomando en consideración los efectos indeseables de los tóxicos.

El nivel de vida del hombre depende fundamentalmente del desarrollo de nuevos procesos y sustancias químicas; por consiguiente, la toxicología deberá marchar a la par, o adelantarse, tratando de prevenir, diagnosticar y tratar todos los casos en los cuales interactúen en forma negativa un ser vivo y un xenobiótico, y sobre todo evaluando el riesgo y la seguridad en el uso de agentes químicos.

Al igual que otras emergencias médicas, una intoxicación aguda precisa con frecuencia de un tratamiento urgente. En toxicología la precocidad con que se aplica este tratamiento es directamente proporcional a su eficacia. Ello conlleva que cada nivel asistencial no debe diferir un tratamiento esperando que se haga cuando el intoxicado se traslade a un nivel asistencial superior.

Así pues, ante una intoxicación aguda cualquier nivel asistencial debería cumplir con el cometido terapéutico que le corresponde, lo que comporta estar previamente preparados (protocolos, conocimientos técnicos, botiquines toxicológicos a punto, etc.).



## 2.2. Origen de la toxicología

Para conocer el origen de la toxicología, habría que remontarse al origen de la biología, puesto que se supone que desde el momento en que surge la vida, aparece también el riesgo de entrar en contacto con agentes nocivos que ponen en peligro el normal funcionamiento del organismo. Según la historia de la información toxicológica se pueden nombrar los siguientes hechos:

La historia de la toxicología es tan antigua como la humanidad misma. Según datos históricos, en el año 1500 antes de Cristo se hace referencia al papiro de Ebers, el cual fue relacionado con tóxicos de origen natural. Pero más remotamente, en el año 1700 antes de Cristo, aparecen los papiros egipcios, en donde se advierte el uso de cannabis indicus (caño hindú o marihuana) y de papaver somniferum (semillas de amapola) y también se hace referencia a intoxicaciones por el plomo. En la medicina hindú sobresale Veda, el libro sagrado de la India del año 900 antes de Cristo; en Grecia, Hipócrates, en el año 400 antes de Cristo, que en sus escritos ya mencionaba varios venenos y Theophrastus, discípulo de Aristóteles, del año 370 al 286 antes de Cristo, que estudiaba los venenos vegetales.

La historia de la humanidad contempla casos como el de Sócrates que utiliza sus conocimientos sobre la cicuta (un veneno muy poderoso); y el de Cleopatra, que se vale del veneno de una serpiente cobra para poner fin a su vida en forma menos tormentosa. En la edad media se abre el primer centro, según se tiene conocimiento, para atender exclusivamente a pacientes intoxicados por la célebre epidemia de



ergotismo que se presenta al sur de Francia, este centro estaba a cargo de la orden religiosa de los hermanos Antonisti. Además, en esta época la historia del veneno constituye en cierta forma la savia de la vida política y cortesana durante largas etapas. La pócima fue factor determinante en la elección y deceso de algunos gobernantes.

Aparecen nombres de mujeres tan famosas como Madame Toffana, Lucrecia Borgia, Catalina de Médicis, etc., quienes han pasado a la historia de la toxicología por su profesión de envenenadoras.

En 1493 nace Felipe Aureolo Teofrasto Bombast de Hoffemheim, posteriormente llamado Paracelso; médico alemán profesor de la Universidad de Basile e importante estudioso de la toxicología, que expresó la famosa sentencia: todo es veneno y nada es veneno, la dosis sola hace el veneno; una frase que en su intrínseco significado es incontrovertible.

La toxicología como ciencia aparece en Holanda en 1945, con el primer centro de información bajo el comando de la Real Sociedad Holandesa para el Progreso de la Farmacia y como tal, se dedicaba a la información de los farmacéuticos mediante un fichero. En ese mismo año en Dinamarca aparece un centro especializado en reanimación, con especial énfasis en intentos de suicidio y sobredosis de medicamentos.

En Inglaterra en 1950, el hospital de Leeds, abre el primer centro completo de información y tratamiento. Luego aparecen Bolín y Cheinisse en 1969, quienes



refuerzan la historia de la toxicología diciendo: "Y el toxicólogo de guardia de un centro de información, sentado en su despacho entre sus fichas, su biblioteca y sus teléfonos, jamás olvidaba que era médico y con mucha frecuencia procedía espontáneamente a misiones de urgencia sobre el terreno que se salían de los límites teóricos de su comedia".<sup>17</sup>

En 1975 se abre en París el primer centro francés. En 1953 en EE.UU. la Academia Americana de Pediatría abre en Chicago uno de los primeros centros estadounidenses. Para 1965 ya existían en Estados Unidos cerca de 600 centros.

### **2.3. Conceptualización de la ciencia toxicológica**

Como anteriormente se ha mencionado, toxicología es el estudio de sustancias tóxicas y sus efectos, estudia su estructura química, su comportamiento, su metabolismo, sus mecanismos de acción, las lesiones que ellos ocasionan, su forma de acumulación, absorción, excreción y el tratamiento adecuado para proteger el organismo afectado.

#### **2.3.1. Tóxico**

Todo elemento ingerido, inhalado, aplicado, inyectado, absorbido, o suministrado de cualquier manera, por sus propiedades físicas y combinación con el ambiente, que puede ser lluvia, agua, oxígeno, etc.; pueden ser nocivos para la salud. Por sus propiedades químicas (cianuro, arsénico, plomo, etc.), pueden provocar alteraciones

<sup>17</sup> Ariens, Eric James. **Ob. Cit.** Pág. 59.



orgánicas o funcionales en las personas o, por su naturaleza los efectos pueden ser la muerte. En términos generales tóxicos son todas aquellas sustancias que aunque pueden ocasionar daño no se suministran con esta intención, pero que administradas a un organismo vivo tienen efectos nocivos para la salud humana.

### **2.3.2 Veneno**

En un trabajo con orientación jurídica como el presente es necesario saber expresamente la definición de veneno, pues está asociado a la intoxicación. Para una mejor comprensión se puede decir que se entiende como veneno a una sustancia, si ésta se estudia desde cualquiera de los siguientes dos aspectos:

- a) Por su intención: Toda sustancia que ha sido suministrada con fines lesivos premeditados.
- b) Por su naturaleza misma: Toda sustancia cuya estructura química la hace peligrosa al organismo, aun en pequeñas dosis, tales como el cianuro, el arsénico, plomo, muriático, etc. En general, en el embalaje de estas sustancias se encuentra indicado con un signo su peligrosidad.

Con frecuencia se utilizan los nombres de tóxicos y veneno, denominando como veneno a aquellas sustancias que han sido suministradas con fines lesivos premeditados y dejando el nombre de tóxico a la sustancia que aunque pueda ocasionar daño no se suministra con esta intención. Normalmente veneno es concebido como aquello que tiene naturaleza intrínsecamente peligrosa aun en pequeñas dosis,



tales como el cianuro, el arsénico, plomo, etc. Y tóxico, a aquello que puede ocasionar daño pero no por la naturaleza misma de la sustancia, ejemplo de ello sería el agua, oxígeno, etc. "En consecuencia la toxicología estudia estos elementos, su comportamiento, su metabolismo, sus mecanismos de acción, las lesiones que ellos ocasionan, su forma de acumulación, excreción y el tratamiento adecuado para proteger el organismo afectado".<sup>18</sup>

Los venenos son sustancias que bloquean e inhiben los organismos ya que uniéndose a un catalizador pueden producir la muerte instantáneamente en el ser humano cuando entran en contacto con él.

Según Theophrastus Bombastus Von Hohenheim: "Dinge sind ein Gift und nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift ist. Todo es veneno, nada es sin veneno. Sólo el veneno".<sup>19</sup>

### 2.3.3. El diagnóstico en la toxicología clínica

El diagnóstico de una intoxicación aguda, al igual que otras patologías, se basa en:

- Anamnesia.
- Sintomatología clínica.
- Exploraciones complementarias.

<sup>18</sup> Casarett, Louis y John Doull. **Ob. Cit.** Pág. 33

<sup>19</sup> **Ibid.** Pág. 34.



**Tratamiento de las intoxicaciones:** Aunque la mayoría de intoxicaciones agudas (80%) son de carácter leve, todas precisan de una valoración inicial rápida para poder indicar el tratamiento adecuado.

Frente a una intoxicación aguda, el médico en medio pre-hospitalario actuará de acuerdo con el siguiente orden de prioridades:

- Medidas de soporte y reanimación.
- Disminuir la absorción.
- Administración de antídotos.
- Incrementar la excreción.
- Medidas no específicas.

## **2.4. Clasificación de las intoxicaciones**

### **2.4.1. Según su origen**

#### **Intoxicaciones sociales**

Las distintas costumbres sociales y religiosas llevan al uso y abuso de muchas sustancias que pueden ocasionar intoxicaciones agudas o crónicas.



Se pueden mencionar como ejemplos: el tabaco, el alcohol, la marihuana, el yagé (enredadera que crece alrededor de los arboles que al mezclarse con el tabaco, en un brebaje produce alucinamiento), etc.

Estos tóxicos tienen como característica su influencia sobre grandes masas de la población y su progresiva aceptación por parte de las sociedades, algunas de las cuales, los aceptan como ritos y signos de progreso.

### **Intoxicaciones profesionales**

Se produce por el uso de elementos químicos o físicos propios del oficio y dentro del mismo.

### **Intoxicaciones endémicas**

La presencia de determinados elementos en el medio ambiente puede traer como consecuencia la ocurrencia de intoxicaciones. Por lo general, son de establecimiento crónico ya que se deben al contacto prolongado con elementos en dosis pequeñas.

### **Intoxicaciones por medio ambiente contaminado**

Es el resultado de fuentes contaminantes creadas por el hombre, tales como combustión, residuos de industria, etc., arrojadas al aire, tierra o aguas. En la época actual, sustancias que podrían calificar de inocuas, tales como los elementos plásticos,



han pasado a ser graves y grandes contaminantes que rompen sistemas ecológicos. Los detergentes lanzados a las aguas hacen que se eliminen formas vivientes. La concentración de residuos de industrias químicas, el aumento de residuos de carbón, conlleva a que los seres vivos sufran progresivamente intoxicaciones que alteran su salud y causan acortamiento del promedio de vida.

## **2.4.2. Según su finalidad**

### **Doping**

El uso irreglamentario de sustancias perjudiciales por el deportista, con el deseo de aumentar su rendimiento, se ha generalizado en gran manera. El doping se define como estimulación con drogas, sin perseguir fines terapéuticos, tanto en deportistas como en animales, acepción de la cual provienen numerosas voces de la jerga de cada uno de los submundos allí tratados. Quizás el término deba su significado a la acción de tomar un líquido espeso (doop), que produce un efecto excitante.

En síntesis dopar significa administrar fármacos o recurrir a procedimientos artificiales para aumentar el rendimiento natural de un deportista, sea durante el entrenamiento o en ocasión de una competencia. El doping también se ha extendido al deporte de los reyes (carrera de caballos), donde el sospechoso es el equino competidor.

Los fármacos más usados son las anfetaminas y las ánimas despertadoras. En menor medida se utilizan los diuréticos, para alcanzar el peso requerido en una competencia



deportiva (para rebajar el exceso que impide pertenecer a una categoría de boxeo, por ejemplo, o el jockey, en una carrera hípica).

Se ingieren grandes dosis sin sopesarse los peligros que apareja el consecuente desequilibrio hidrosalino.

En Estados Unidos de América y en otros países se usan los esteroides anabólicos o anabólicos, que se derivan de la hormona masculina dianabol, cuyo abuso provoca anormalidades en el hígado y el riñón, paralización temporaria de la producción de esperma en los testículos, aceleración de la calvicie, aumento del índice del colesterol y de la presión sanguínea. En las mujeres se observan efectos masculinizantes, voz grave y aumento del bello y trastornos mentales.

El peligro radica en que los efectos pueden llegar a ocasionar daños severos, cuando no la muerte del deportista o del animal.

### **Intoxicaciones alimentarias**

La presencia de elementos nocivos en los alimentos trae como consecuencia la intoxicación alimentaria. Estos elementos pueden ser de origen bacteriano o bien de origen químico, como sería la presencia de arsénico, plomo, mercurio; o sustancias venenosas de algunos vegetales, entre los cuales se pueden citar hongos, vegetales cianogénéticos, cardiotóxicos, etc.



## **Intoxicaciones genéticas**

Sería más apropiada denominarlas intoxicaciones por factores genéticos, pues son ocasionadas por alteraciones en el metabolismo normal de sustancias producidas por cambios genéticos del paciente.

## **Intoxicaciones por interacción medicamentosa**

En muchas ocasiones el suministro de varios fármacos simultáneamente, es causa de intoxicaciones, que puede producir alteración del metabolismo, siendo sus efectos potenciación, antagonismos, bloqueos metabólicos, etc.

### **2.4.3. Según su etiología**

## **Intoxicaciones latrogénicas**

Son ocasionadas por el hombre mismo, en forma no intencionada, a diferencia de la homicida o la suicida. La formulación de drogas con desconocimientos de acciones indeseables, de dosis adecuadas, etc., pueden desencadenar éstas.

Por otra parte, el libre expendio de drogas sin control, sin conocimiento y con absoluta libertad e irresponsabilidad, son igualmente causa de graves y frecuentes accidentes tóxicos. Aunque los curanderos y yerbateros tienden a desaparecer, no se puede dejar de mencionarlos como autores de este tipo de intoxicaciones, con el agravante que sus



mezclas son por lo general de sustancias desconocidas, tanto en calidad como en cantidad, lo que hace más difícil el tratamiento adecuado del paciente.

### **Intoxicaciones homicidas**

La intención de ellas es causar daños a uno o más congéneres. Implican por tanto la premeditación y la intencionalidad de causar perjuicio o muerte.

Son causa de acción penal y establecen un amplio contacto entre la toxicología clínica y la forense o toxicología legal.

### **Intoxicaciones suicidas**

El intento de autoeliminación se encuentra casi siempre rodeado de fenómenos que angustian al enfermo y que lo debilitan para luchar contra los problemas que lo atormentan.

Este campo de la intoxicación con intención de autoeliminación, toca con un amplio campo con la psiquiatría. Normalmente el enfermo de esta índole repite y perfecciona su intento de suicidio, o son verdaderos psicópatas con ideas obsesivas de muerte. Por lo general, estos pacientes deben continuar un tratamiento en manos de un psiquiatra.



## **Intoxicaciones accidentales**

Son ocasionadas generalmente por imprevisión de las personas, por descuido, por ignorancia y no conllevan como las homicidas, ninguna intención: ocurren al azar.

La medicina legal o forense se auxilia de subdisciplinas, dentro de las cuales se pueden mencionar, la tanatología, derecho médico y toxicología forense, siendo esta última, el objeto principal de investigación en este capítulo.

Es importante conocer cuál es el aporte de la toxicología forense al sistema jurídico, así como su objeto de estudio, siendo éste, las sustancias tóxicas y sus efectos. Como se puede observar los tóxicos, son todas aquellas sustancias que son suministradas al organismo, sin el ánimo de causar u ocasionar daños, pero que al momento de ser absorbidas por el mismo, pueden tener efectos nocivos a la salud humana, a diferencia del veneno, que es una sustancia cuya estructura la hace peligrosa para el organismo y la cual es suministrada con fines dañinos premeditados.

En ese sentido el peritaje toxicológico, que se utiliza en la fase preparatoria del proceso penal, regulado en los Artículos 225, 234 y 376 del Código Procesal Penal es, un dictamen o documento científico emitido en forma escrita, que tiene por objeto el esclarecimiento de los problemas técnico-científicos que se presentan en el campo de la administración de justicia.



## CAPÍTULO III

### 3. Clasificación de los tóxicos

Los tóxicos pueden clasificarse por su origen, estado físico, órgano blanco, composición química y mecanismo de acción.

#### 3.1. Por su origen

- Tóxicos de origen mineral: plomo, bicarbonato de sodio, cloruro de sodio, lactato de sodio y arsénico.
- Tóxicos de origen botánico: frutos como amapola, raíces de ipecacuana oragoga o hemética (veneno que causa vómitos), hojas como las digitales porpurea y químicamente son glucósidos donde se extrae la digital.
- Tóxicos de origen animal: veneno de serpiente, veneno de alacrán, la insulina extraída del páncreas del vacuno o porcino, estrógenos naturales que se obtienen de la orina de la yegua preñada (estrol).
- Tóxicos de origen sintético: procesos de síntesis como el ácido acetilsalicílico, isoniacida y clorafenicol.

#### 3.2. Por su estado físico

- Tóxicos líquidos: metanol.
- Tóxicos sólidos: azufre.



- Tóxicos pulverulentos: plomo.
- Tóxicos gaseosos: metano, propano, amoníaco, cloro, óxido nitroso, humo de incendios, monóxido de carbono y cianuro.

### **3.3. Por el órgano blanco**

- Hepatotóxicos: etanol, tetracloruro de carbono, fármacos, arsénicos, pesticidas.
- Nefrotóxicos: antibióticos, alcoholes, pesticidas, drogas de abuso.
- Hematóxicos: toxígenas vegetales de origen natural.

### **3.4. Por su composición química**

- Aminas aromáticas: alcoholes, amoníaco, nitrógeno.
- Hidrocarburos halogenados: cloroformo, diclorometano y piroxina.

### **3.5. Por su mecanismo de acción**

- Inhibidores del sulhídricos: ácidos, dióxido de carbono, petróleos.
- Inhibidores de la colinesterasa: insecticidas, carbamatos, agroquímicos, plaguicidas, sarín.
- Productores de metaemaglobinemia: drogas, químicos o alimentos.



En palabras de Loomis: "No existe una sola clasificación que sea aplicable para todo el espectro de agentes tóxicos".<sup>20</sup> En el contexto de un estudio sobre medicina legal y de derecho, se referirán sólo a los principales tóxicos cáusticos, volátiles, metálicos, de abuso y plaguicidas.

Los psicoactivos se clasifican de diversas maneras, por su grado de pureza, por las dosis, por su accesibilidad, por sus efectos.

No existe mayor diferencia en una prelación lógica entre drogas, fármacos y medicinas, si se ve desde un punto de vista etimológico, el término *pharmakon* se utilizaba para asociar medicamentos y venenos y aun cuando en la actualidad este concepto es desasociado, el principio es el mismo, se entiende que las medicinas alivian el sufrimiento y que las drogas son malas. Así por ejemplo: El agua puede actuar como un veneno cuando se introducen al cuerpo de 3 a 4 litros en un menor o 20 litros en una persona adulta, pues la retención del cloro ocasionaría la muerte y la deshidratación celular. Se debe recordar que el óxido nitroso y muchas otras drogas se utilizan para los anestésicos y medicinas.

Se puede concluir entonces de una manera polémica, que no hay diferencia entre fármaco, medicina y droga, y que la única cosa que puede dividir esto son las circunstancias del uso.

Las diferencias en el uso de los psicoactivos más comunes, son:

---

<sup>20</sup> **Ibid.** Pág. 56.



- Drogas anestésicas.
- Drogas de diseño.
- Drogas psiquiátricas.

Los fármacos con mayor capacidad adictiva de esta categoría son los barbitúricos, utilizados desde principios de siglo en el tratamiento de la ansiedad y como inductores del sueño. En medicina también se emplean en el tratamiento de la epilepsia. Algunos adictos consumen grandes cantidades diarias de barbitúricos sin presentar signos de intoxicación. Otros consumidores buscan un efecto similar a la borrachera alcohólica y otros potenciar los efectos de la heroína. Gran parte de los consumidores de barbitúricos, sobre todo los del primer grupo, obtienen el fármaco de recetas médicas.

Los barbitúricos además de tener efectos semejantes al alcohol, también producen, como éste, una intensa dependencia física. Su supresión abrupta produce síntomas similares a la supresión del alcohol: temblores, insomnio, ansiedad y en ocasiones, convulsiones y delirio después de su retirada. Puede sobrevenir la muerte si se suspende bruscamente su administración. Las dosis tóxicas son sólo levemente superiores a las que producen intoxicación y; por tanto, no es infrecuente que se alcancen de manera accidental. La combinación de los barbitúricos con el alcohol es muy peligrosa.

Otros fármacos hipnótico-sedantes son las benzodiacepinas, cuya denominación comercial más habitual es el valium. Estos se incluyen en el grupo de los tranquilizantes



menores que se utilizan en el tratamiento de la ansiedad, el insomnio o la epilepsia. Como grupo, son más seguros que los barbitúricos, ya que no tienen tanta tendencia a producir depresión respiratoria y están sustituyendo a estos últimos. En contrapartida, la adicción a los tranquilizantes se está convirtiendo en un problema cada vez más frecuente. La adicción al fármaco halción, como ejemplo del grupo de las benzodiacepinas, ha obligado a autoridades de varios países a retirarlo del mercado.

En la antigüedad la tentativa de suprimir el dolor y el movimiento corporal llegaba a la administración de dosis narcóticas y fue 1844, cuando Horacio Welss, usó el cloroformo como anestésico, empleando poco después el éter y luego implementando los anestésicos que inhiben o interfieren con la percepción sensorial. En 1915 con la introducción de la procaína, ésta se utilizó para anestesiar las membranas mucosas; en 1930 se lanzan ciertos barbitúricos como el triopental para relajar los músculos abdominales; y en 1965 la ketamina por Park & Davis.

Estas drogas se conocen como anestésicos generales y bloquean todo tipo de sensaciones; presentan efectos subjetivos que han resultado atractivos para muchas personas.

### **3.6. Etiología de las intoxicaciones**

Desde el punto de vista médico legal las intoxicaciones pueden ser accidentales, suicidas y homicidas.



Las intoxicaciones accidentales suelen ser las más frecuentes, especialmente en niños.

Algunos autores las desglosan en medicamentosas y atrigénicas, causadas por el mismo ritmo laboral u ocupacional o adquirida en el trabajo, ejemplo: el saturnismo de los trabajadores de fábricas de baterías; alimentaria, por comida contaminada; hídrica, por aguas contaminadas, como el hidracenicismo endémico en zonas donde la tierra contiene una elevada concentración de arsénico que es difundido por el agua.

La forma suicida suele seguir modas según la época. Hace medio siglo se empleó el cianuro, el monóxido de carbono o la estricnina; posteriormente las han reemplazado los barbitúricos, los tranquilizantes y en la actualidad los plaguicidas (como la pastilla de curar frijoles o maíz). La forma homicida es cada vez más frecuente, en épocas anteriores al siglo XIX, en que Orfila aplicó los métodos de investigación del arsénico en el organismo, el trióxido de arsénico era el recurso favorito de los envenenadores, que por el carácter insípido e inodoro de este polvo blanco, podía ser administrado a la víctima sin que ésta lo percibiera.

En los últimos tiempos han surgido otras formas naturales debido a causas genéticas, tal es el caso de la achata asia (descubierta por Takhara en 1946 y que consiste en la incapacidad hereditaria de algunas personas para degradar el agua oxigenada, que transforma a la hemoglobina en un producto oscilado, borracho, negro). En la actualidad se está configurando una rama de la toxicología, llamada toxicología y genética, la cual estudia los efectos de sustancias químicas sobre el ADN y mecanismos de herencia en células y organismos.



Con el nombre de entomotoxicología, Goff y Lord en 1994, han descrito el empleo de insectos y artrópodos hallados en torno a un cadáver en descomposición avanzada, como muestras alternas para análisis toxicológicos.

### **3.7 Toxicocinética**

Toxicocinética, es la ciencia que estudia los cambios que ocurren a través del tiempo en la absorción, distribución, metabolismo y expresión de un tóxico; cuando éste ingresa a un organismo. Los mecanismos fisiológicos que rigen la cinética de los tóxicos y de los fármacos son similares y puede afirmarse que excepto para los metabolismos de procedencia natural (endógenos), deben contemplarse desde el punto de vista cinético-bioquímico; la farmacocinética y la toxicocinética están unidas en el marco cinético de las sustancias extrañas, exógenas (xenobióticas), que invaden al organismo.

Son dos caras de una misma moneda, siendo difícil a veces establecer una demarcación clara entre ambas, ya que cualquier fármaco puede comportarse como un agente tóxico. Sin embargo, en la cinética de los fármacos se busca una misión benéfica al obtener de alguna manera el bienestar; en el caso de los tóxicos por el contrario, el resultado es el deterioro de la salud o de algunas funciones específicas y en muchos casos la muerte.

En el estudio cinético se supone el organismo como un sistema de compartimentos, separado por membranas biológicas interconectadas entre sí a través de la sangre



circulante; por medio del cual el tóxico puede llegar al lugar selectivo donde va a ejercer su acción; de tal manera que los cambios temperales en la concentración sanguínea o plasmática permiten inferir las variaciones correspondientes en los tejidos y en los medios de excreción.

El transporte del tóxico en los organismos se realiza por intermedio de un conjunto de procesos fisicoquímicos, que son comunes a la absorción, distribución y excreción; su transferencia de un lugar a otro dependerá de una constante (K), cuya magnitud determinará la velocidad de la transferencia, así como la dirección en la que se realiza.

Al igual que en la farmacocinética, uno de los objetivos en la aplicación del conocimiento toxicocinético, es el relacionar los datos cinéticos con los efectos producidos por el tóxico que sea útil para el diagnóstico y pronóstico de una intoxicación que permita comparar, extrapolar, predecir su comportamiento en otro organismo. Por lo tanto, en modificar de alguna manera los eventos de la toxicocinética reside la base de todo tratamiento en toxicología.

### **3.8. Etapas de la acción tóxica**

La interacción de un tóxico con el organismo comienza con la fase de exposición, se dice que el individuo está expuesto cuando el tóxico se encuentra en la vecindad inmediata de las vías de ingreso al medio interno del organismo.



Estas vías son: las respiratorias (inhalación), la tegumentaria (piel y mucosas) y la gastrointestinal; pero solamente habrá un efecto biológico y tóxico cuando haya absorción de la sustancia, exceptuando el caso de exposición a sustancias radiactivas; la cinética de un tóxico que ingresa al organismo se inicia con los procesos que regulan su absorción y terminan con aquellos que permiten extraerlo, inalterado o en forma de metabolismo, ya sean inactivos (no tóxicos) o activos (que muchas veces pueden resultar más tóxicos que el compuesto original).

Si se toma en cuenta que la toxicocinética es el curso que toda sustancia toxicológicamente activa recorre en el organismo, se entenderá que ésta debe constar de etapas. Las principales etapas que comprende son las siguientes:

- Absorción.
- Distribución.
- Biotransformación.
- Eliminación o excreción.

Algunos autores agregan la interacción con otros fármacos, la excreción por leche materna y los efectos sobre el embarazo. Entre los factores que influyen en los efectos de un tóxico está la concentración de sustancia activa en el receptor. Éste, con frecuencia tiene una localización anatómica distinta del compartimiento central, donde se toma la muestra para análisis.



De este modo se explica que no exista siempre una correlación entre el efecto y la concentración sanguínea del tóxico; no obstante, el modelo de dos compartimientos permite predecir los cambios en la concentración en sangre o plasma de la mayoría de los tóxicos con eliminación predominante por vía renal.

El compartimiento central está representado por la sangre y los órganos de elevada perfusión (corazón, cerebro, riñón). A su vez, el compartimiento periférico está constituido por tejidos de almacenamiento y órganos pobremente perfundidos.

Para fines del cálculo, los tóxicos y fármacos son eliminados y absorbidos solamente en el compartimiento central.

En la práctica, los niveles en sangre de un tóxico, deben considerarse así;

- Concentración terapéutica: Nivel en la sangre, después de administrar la dosis efectiva en los humanos.
- Concentración tóxica: Nivel asociado con manifestaciones nocivas en humanos.
- Concentración letal: Nivel en que un tóxico causa la muerte de una persona.

## **Absorción**

La absorción es el ingreso de una sustancia a la circulación, atravesando las membranas biológicas. Para ello el producto ha de pasar las diferentes barreras (cutáneas, gastrointestinales, alveolares y vasculares) por diferentes vías. Toda absorción biológica de una sustancia requiere de un paso a través de una membrana.



Desde el punto de vista clínico, las vías de absorción de los tóxicos, o sea de su ingreso en el organismo, son las siguientes:

a) Vía digestiva: Constituye la más importante vía de acceso de tóxicos. Para llegar a la vena porta y al sistema linfático, el tóxico debe atravesar la membrana epitelial y la membrana basal de los capilares. Este pasaje puede llevarse a cabo por:

- Absorción pasiva: Cuando la molécula está ionizada, su absorción depende del PH y cuando no, depende de la liposolubilidad.
- Absorción convectiva: Depende de la diferencia de la depresión hidrostática en la concentración en el intestino y la concentración en plasma.
- Transporte activo y facilitado: La molécula se une a un transportador que suele ser proteico, para ser liberado una vez que atraviere la membrana.
- Absorción por par iónico: Consiste en la unión de cationes y uniones orgánicos. Este par es liposoluble.
- Pinocitosis: Consiste en la formación de una membrana celular por la vesícula. La vesícula engloba la molécula para liberarla una vez que la transporta al lado opuesto de la célula.

b) Vía respiratoria: Constituye la vía de acceso de venenos gaseosos (vapores de ácido cianhídrico, monóxido de carbono, etc.) sólidos finamente divididos y líquidos atomizados. Los tóxicos llegan a la circulación sanguínea por simple difusión en el alvéolo pulmonar.



- c) Vía cutánea: A través de la piel sana pueden penetrar sustancias cáusticas, como insecticidas y solventes que queman la grasa de la piel. Un ejemplo son los insecticidas organofosforados.
- d) Vía parenteral: Con sus variedades; subcutánea, intramuscular y endovenosa. Es el caso de las flechas envenenadas, picaduras y mordeduras de animales ponzoñosos. Modernamente la más común es la administración de tóxicos de fármaco dependencia, como la heroína y la cocaína.
- e) Vía mucosa: Comprende la conjuntiva de los párpados (atropina), la mucosa nasal (inhalación de cocaína), sublingual (cianuros) y rectal (ácidos sulfhídricos).

### **Distribución y acumulación**

El tóxico absorbido pasa al compartimiento central (sangre) y al compartimiento periférico (tejidos de depósito). Este proceso de redistribución constituye un mecanismo de defensa, porque permite al organismo degradar lentamente un tóxico.

Los factores que intervienen en la distribución y fijación del tóxico son: el coeficiente de liposolubilidad o de hidrosolubilidad, la unión a proteínas, la reacción química y el grado de ionización.

Después de la absorción viene la distribución, proceso también influenciado por varios factores como las propiedades fisicoquímicas del tóxico, el coeficiente de



lipohidrosolubilidad, el grado de ionización, la unión a las moléculas o proteínas, las reacciones químicas y también por el flujo de sangre a los diversos órganos.

Independientemente de la vía de entrada, el sistema circulatorio desempeña un papel importante, puesto que desde él pueden las sustancias iniciar procesos tóxicos y de distribución a diferentes órganos y sistemas; para luego ser enviados al exterior o a sitios de depósitos en los cuales pueden ser puestos nuevamente en circulación mediante determinadas circunstancias. Como el gasto cardiaco es aproximadamente de 5 a 6 litros/minutos, resulta que en un minuto la sangre ha recorrido el sistema completo, al menos una vez. Y los tóxicos no suelen estar en la sangre disueltos en el plasma, sino que se unen a las proteínas plasmáticas en forma reversible o irreversible, dependiendo de la intensidad de fijación del tipo de enlace fisicoquímico, el cual en orden decreciente de intensidad, puede ser covalente: se comparten electrones entre dos átomos; iónico: se forma entre iones de carga opuesta; puente de hidrogeno: se enlaza al oxígeno o al nitrógeno; fuerzas de Van Der Waals, cuando dos átomos se aproximan mucho son más débiles.

Las características físicas del tóxico y el sitio específico de unión dan a esta fijación, el carácter de una reacción y enlace químico; así, se pueden establecer los siguientes grupos:

- Ácidos y bases.
- Reacción covalentes.
- Alkilantes.



- Radicales libres.

### **Metabolismo o biotransformación de los tóxicos**

La biotransformación tiene por objeto eliminar al tóxico o convertirlos en sustancias menos dañinas para el organismo. Comprende dos fases:

- Fase I: De oxidación, reducción e hidrólisis.
- Fase II: De conjugación.

Los sistemas de biotransformación más importantes se encuentran en las células del hígado y los de menor importancia en el riñón, pulmón, intestino y cerebro.

Algunos tóxicos son eliminados sin sufrir ningún tipo de alteración, pero la mayoría son eliminados sufriendo un proceso de transformación, para lo cual se llevan a cabo una serie de pasos metabólicos que tienen como principal objetivo introducir una serie de alteraciones bioquímicas en la molécula que la transforme de liposoluble en hidrosoluble, el cambio en sustancias más polares, ionizable, que no son reabsorbidas por el túbulo renal y sean fácilmente excretadas por la orina. Si no se produjeran estas transformaciones los compuestos apolares liposolubles no son filtrados o serán reabsorbidos por los túbulos renales y sólo podrían excretarse junto con la bilis en las heces y en menor proporción en la leche, sudor y saliva.

Los tóxicos siguen diferentes caminos, los cuales pueden ser:



- a. Eliminados sin sufrir alteración alguna.
- b. Pueden experimentar transformaciones que hagan más fácil su eliminación.
- c. Pueden experimentar transformaciones estructurales que aumenten o disminuyan su toxicidad.

### **Eliminación**

Finalmente los tóxicos o sus metabolitos son excretados. Las principales vías de eliminación son las siguientes:

- a. Pulmón: Por esta vía el organismo elimina principalmente los anestésicos volátiles o gases tóxicos, como el monóxido de carbono, cianuro, sulfuro de hidrógeno y de modo parcial el paraldehído.
- b. Bilis: Las sustancias hidrosolubles pasan a la bilis por excreción activa. Para las sustancias no polares (no solubles en agua) existe una circulación entero-hepática, por la cual los tóxicos son excretados en la bilis y absorbidos en el intestino delgado (caso de la digosina y espirolanactona).
- c. Riñón: Constituye la principal vía de eliminación de tóxicos o de sus metabolitos. Requieren que sean sustancias solubles en agua. "El pH es la alcalinidad de una



solución que está determinada por el número de iones libres de hidrógeno  $h^+$  y una sustancia o potencial de hidrógeno potencial que va del 1 al 14 y dependiendo lo que se encuentra en la orina es un factor importante. Si la orina es alcalina, estará dificultada la eliminación de sustancias básicas y viceversa para las ácidas. Esto permite mediante la regulación del pH de la orina, acelerar o retardar la excreción de ciertas sustancias básicas (quinina, fenclonidina, anfetamina) y ácidas (fenobarbital, aspirinas)".<sup>21</sup>

Asimismo, debe indicarse que existen tóxicos que ejercen su acción nociva en la etapa de absorción; reciben el nombre de cáusticos de acuerdo con la vía de absorción a través de la cual actúan, se conocen como cáusticos digestivos, respiratorios, cutáneos, etc.

Además, hay tóxicos sistémicos que también tienen acción cáustica no sólo en la etapa de absorción; sino incluso en la etapa de eliminación. Como ejemplo, es el caso del mercurio elemental, entre otros.

Las rutas de excreción de las sustancias tóxicas o de sus productos de biotransformación son las siguientes: la orina, la bilis, el aire espirado, el sudor, la saliva, la leche, la secreción gastrointestinal. Por la leche, sudor y saliva, aunque cuantitativamente no sean relevantes; en algunos casos como el de la leche, tiene importancia y peligro para quienes la ingieren como alimento.

---

<sup>21</sup> Albert, Lilia Anna. **Curso básico de toxicología ambiental**. Pág. 74



### 3.9. Tóxicos cáusticos

Son ácidos minerales, álcalis, cáusticos orgánicos como el fenol. La vía de acceso es la digestiva. Las lesiones se localizan a nivel de la cavidad bucal, esófago, estómago. A nivel del aparato genital femenino en vagina y cérvix, por abortivos cáusticos como el permanganato de potasio.

Aspecto de la mucosa: Ácido sulfúrico (negra de aspecto carbonizado), ácido nítrico (coloración amarillenta), escaras ácidas (son de aspecto seco), escaras álcalis (son blandas, gelatinosas y grises), ácidos (lesionan estómago primordialmente), álcalis (lesionan esófago preferentemente), aspiración (lesionan mucosa respiratoria).

La intoxicación por productos cáusticos se encuadra en las intoxicaciones por productos de uso doméstico. Una de sus características es su fácil accesibilidad por la población al ser sustancias de uso habitual en el ámbito familiar, ya que forman parte de los productos de limpieza común. Su frecuente almacenamiento en recipientes destinados a otros fines, como el consumo (generalmente bebidas) suele ser motivo de exposición accidental.

Producto cáustico, es toda sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso que es capaz de dañar con rapidez los tejidos con los que se pone en contacto mediante un mecanismo químico, produciendo lesiones similares a las de una quemadura, produciendo los efectos sin transformarse en el organismo.



La característica química diferencial es su situación extrema respecto al pH, a lo que debe su acción agresiva. Su capacidad tóxica guardará relación con el pH más extremo, su mayor viscosidad, su concentración más alta, el volumen ingerido, el tiempo transcurrido y el estado de plenitud o vaciado gástrico.

Tipos de tóxicos cáusticos: Ácido acético, ácido clorhídrico, ácido crómico, ácido fórmico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, carbonato sódico, fosfato sódico, hidróxido potásico, hidróxido sódico, hipoclorito sódico y silicato sódico.

## **Manifestaciones de la fase aguda**

### **a) Síntomas locales**

Son consecuencia del contacto de diferentes partes del organismo con el producto.

- Orofaringe: Lesiones eritematosas, dolorosas a la deglución y a nivel retroesternal. Hay lesiones de quemadura a nivel de epiglotis, cuerdas vocales, lengua, carrillos y labios. Son superficiales y la mucosa aparece de color blanquecino o eritematoso que sangra con facilidad. Los síntomas guía son: hipersialorrea que denota una lesión en la faringe y/o esófago, estridor, y afonía (si existe lesión en epiglotis o laringe).



- Piel: Puede haber quemaduras en tórax. La piel presenta eritema y edema. Posteriormente aparecen vesículas y en caso de ácidos fuertes puede dar ulceración cutánea que puede llegar hasta el hueso.
- Abdomen: De manifestación variable, desde una molestia inespecífica (epigastralgia, pirosis) a un verdadero peritonismo acompañado de vómitos. El dolor localizado en epigastrio suele corresponder a lesiones limitadas al tubo digestivo. Cuando hay peritonismo muy probablemente las lesiones son profundas, con frecuente perforación. El abdomen puede ser inespecífico si existe una fuerte repercusión del estado general, con deterioro de conciencia.
- Aparato respiratorio: La aspiración de vapores produce la obstrucción alta con disnea y estridor, lesión irritativa bronquial (bronquiolitis tóxica), broncoespasmo, neumonitis aspirativa y en ocasiones edema pulmonar por lesión alvéolo-capilar. La disnea traduce lesión en epiglotis, laringe, tráquea, bronquios y/o pulmón. La neumonía aspirativa es debida a la ingesta de cáusticos que desprenden fácilmente vapores (Ej. Amoníaco, formol, ácido fluorhídrico o por aspiración del vómito, etc.) El dolor torácico o a nivel dorsal ocurre por mediastinitis.

**b) Síntomas generales**

Es variable, desde su ausencia hasta un estado de gravedad extrema con fracaso multiorgánico. Depende de la cantidad ingerida y del tiempo transcurrido.



- Shock: Presente en el 89% de los pacientes que ingieren más de 200 ml. cáustico fuerte. Inicialmente es de tipo hipovolémico.
- Acidosis metabólica: La presentan el 90% de las intoxicaciones graves. Es un dato precoz y reflejo de la intensidad de las lesiones.
- Hemólisis: Aparece en el 80% de las ingestiones importantes.
- Anemia: Es frecuente y un criterio de gravedad. La presentan el 50% de las intoxicaciones graves. Su causa es doble: por hemorragias a causa de la destrucción vascular y como consecuencia de la hemólisis.
- Insuficiencia renal: Es consecuencia del shock y de la hemólisis.
- Insuficiencia respiratoria: Secundaria a la inhalación de los vapores que desprende el propio producto y al distress propio del fallo multiorgánico que pueda desarrollarse.

### **Manifestaciones de la fase sub-aguda**

A medio plazo, durante las tres primeras semanas, es donde se da la mayor mortalidad y morbilidad. La mayoría de los pacientes que fallecen en este tiempo lo hacen como consecuencia de las complicaciones de la evolución espontánea o de las complicaciones quirúrgicas:



- Hemorragias agudas digestivas.
- Abscesos.
- Hemorragias mediastínicas
- Fístulas digestivas
- Sepsis
- Fístulas esófagobronquiales
- Mediastinitis
- Pericarditis
- Fallos de sutura

Las complicaciones respiratorias son también propias de esta fase y una causa frecuente también de fallecimiento por:

- Sobreinfección pulmonar
- Hemotórax
- Fístulas digestivas
- Derrame pleural
- Fístulas esófagobronquiales
- Fístulas esófagopleurales
- Fístulas pleurales



## Manifestaciones tardías

- **Estenosis:** Es la complicación más temida de la fase tardía. Se inicia entre la 3ª y 8ª semanas, como una disfagia progresiva que lleva a un déficit nutricional intenso. Se localiza en las zonas de enlentecimiento del tránsito (zona glosopiglotica, cardias y piloro). Guarda relación con el grado de quemadura. Lo presentan el 16% de las quemaduras de 2º grado y el 100% de las de tercero. Tiene una difícil solución, con complejas y repetidas intervenciones, siendo la prevención asimismo difícil.
  - **Malignización:** Es una complicación tardía. Su incidencia es del 3% y se presentan al cabo de 50 años. El antecedente de intoxicación cáustica aumenta en 1000 veces la probabilidad de desarrollar cáncer. En la mayoría de los casos se trata de carcinomas de células escamosas.
  - **Mucocele:** Es un quiste mucoso que aparece cuando se ha practicado la gastrectomía y en segundo tiempo la plastia de colon entre el esófago cervical y el duodeno. Su incidencia ronda el 50%, de modo que puede representar una contraindicación en la conservación del esófago lesionado. Cuando su diámetro supera los 5 Cm. da signos de compresión que requerirán la resección quirúrgica.
- Alteración de la motilidad digestiva: con frecuencia aparecen trastornos en la motilidad digestiva y de reflujo gastroesofágico. Se han descrito asimismo trastornos de aclorhidria secundaria.



### 3.10. Tóxicos volátiles

Se denominan tóxicos gaseosos, a todas aquellas sustancias que a temperatura ambiente se encuentran en estado gaseoso. Ello determina el medio en que preferentemente se encuentran (aire), así como su vía de ingreso más importante (pulmones). Se consideran como tales al CO, HCN, SH<sub>2</sub>, AsH<sub>3</sub>, SbH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>.

Se denominan tóxicos volátiles, a todas aquellas sustancias que independientemente de su estado físico pueden separarse del material que las contiene a través de los siguientes métodos: destilación simple, destilación por arrastre con vapor, microdifusión, entre otros compuestos, tales como, alcoholes primarios, aldehídos, cetonas, fenoles y solventes orgánicos como éter, cloroformo, tetracloruro de carbono, etc.

Es necesario tener en cuenta que los tóxicos volátiles al ingresar al organismo pueden sufrir una serie de modificaciones en su estructura; de manera tal que dichas sustancias pueden convertirse en metabolitos atóxicos o bien aumentar notablemente su toxicidad.

En los casos de intoxicaciones, para realizar la correspondiente investigación se emplea una alícuota acorde con el volumen total de la muestra recogida. En muestras destinadas a la peritación, generalmente se utiliza un octavo de la cantidad total de la muestra disponible. En las pericias se emplean vómitos, restos de medicamentos, alimentos, vísceras (estómago, hígado, bazo, riñones, cerebro), sangre u orina.



Se procede entonces a tomar una porción reducida de ellas, sobre las que se efectúan reacciones preliminares con papeles reactivos previo al aislamiento del o de los tóxicos, tratando de analizar la sección del tracto digestivo donde presumiblemente se encuentre la mayor concentración de las sustancias de interés.

## **Investigación**

Las condiciones de recolección de las muestras deben contemplar no utilizar alcohol como antiséptico local, ni otras soluciones constituidas por sustancias reductoras que puedan interferir en la determinación posterior. Se recomienda usar solución jabonosa o solución acuosa de bicloruro de mercurio 0.5%.

La conservación de las muestras requiere el empleo de recipientes de plástico con tapa hermética (no usar tapones de goma) conteniendo 2- 5 Mg. de fluoruro de sodio (anticoagulante y conservador) o bien oxalato y citrato.

Asimismo, se deben realizar rápidamente las determinaciones o en su defecto, someter las mismas a un almacenamiento refrigerado a 4°C, sellando el recipiente y se deben tener contramuestras.

Es importante el aislamiento de dichos compuestos, separables del material que lo contienen a través de los distintos métodos citados previamente.



Posteriormente al aislamiento, se realiza la cuantificación de las sustancias en estudio mediante el empleo de diversas metodologías, como cromatografía gaseosa (CG), cromatografía gaseosa de alta resolución (HRCG), con empleo de columnas capilares, métodos enzimáticos, métodos acoplados, etc.

## **Destilación**

A través de la destilación simple y fraccionada pueden separarse sustancias volátiles de mezclas homogéneas. Pueden separarse sustancias solubles en el medio en que se encuentran; generalmente acuoso (tejido, orina, sangre, etc.). La destilación simple presenta aplicación limitada debido a que los puntos de ebullición de las sustancias a separar deben diferir en a lo menos, 30°C y por otra parte, se requiere una cantidad de muestra considerable. En cambio, a través de la destilación fraccionada pueden separarse sustancias cuyos puntos de ebullición se encuentren más cercanos.

En toxicología una técnica muy apropiada es la destilación con arrastre por vapor, dado que proporciona varias ventajas con respecto a las anteriores. Es de suma importancia en el caso en que sea necesario separar una pequeña porción de un compuesto débilmente volátil de un material no volátil. Como técnica, puede ser directa o indirecta.

En el caso de la destilación con arrastre por vapor directa, el vapor de agua se genera en el mismo recipiente que contiene la muestra, mientras que en la indirecta el vapor se genera en un recipiente y se hace burbujear en otro que contiene la muestra con el material biológico (por ejemplo, vísceras). Se recomienda el empleo de la destilación



indirecta en el caso en que puedan registrarse proyecciones o carbonización de muestra.

### **3.11. Metales pesados**

#### **Arsénico**

Conocido en Grecia y Roma hace más de dos mil cuatrocientos años, se ha utilizado como veneno y como agente terapéutico (arsenicales).

Si bien se encuentra arsénico en el suelo, en el aire y agua, se extrae como subproducto de las funciones de cobre, plomo, zinc y otros minerales. Las aguas minerales de manantial y de los afluentes de plantas de energía geotérmicas, arrastran arsénico del suelo y de las rocas que tienen alta concentración de ese metal.

También, lo contiene el carbón que lo libera al aire en la combustión, las frutas y verduras tratadas con arsenicales, así como muchas especies de pescado y mariscos son fuente de este alimento, e incluso algunos aditivos de alimentos de aves, animales domésticos y de granja.

Como se ha visto, forma parte de la impureza de otros metales plomo, hierro, cobre, y contamina por arrastres de napas de agua y a partir de rocas volcánicas. El peligro que entrañan las napas subterráneas (semiprofundas) afectadas es evidente, son fuente de agua potable, utilizadas para beber, cocinar alimentos o para higiene. Las napas



superficiales contaminadas por desechos industriales, infiltran las betas de las potables, cuya ingestión a dosis muy pequeñas producen el arsenicismo crónico.

Químicamente el arsénico se encuentra entre los metales y los no metales. Sus propiedades responden a su situación dentro del grupo al que pertenece (nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio y bismuto). El arsénico ocupa el lugar en abundancia entre los elementos naturales de la corteza terrestre. Cuando se calienta, se sublima, pasando directamente de sólido a gas a 613 °C. Una de las formas más comunes del arsénico es gris, de apariencia metálica y tiene una densidad relativa de 5,7. Existe también una forma amarilla no metálica con una densidad relativa de 2,0. La masa atómica del arsénico es de 74,92.

### **Aplicaciones**

Hasta la introducción de la penicilina, el arsénico era muy importante en el tratamiento de la sífilis. En otros usos médicos ha sido desplazado por las sulfamidas o los antibióticos. Los arseniatos de plomo y calcio se usan frecuentemente como insecticidas. Ciertos compuestos de arsénico, como el arseniuro de galio (GaAs), se utilizan como semiconductores. El GaAs se usa también como láser. El disulfuro de arsénico (As<sub>2</sub>S<sub>2</sub>), conocido también como oropimente rojo y rubí arsénico, se usa como pigmento en la fabricación de fuegos artificiales y pinturas.

El arsénico es venenoso en dosis significativamente mayores a 65 Mg. y el envenenamiento puede producirse por una única dosis alta; pero también, por



acumulación progresiva de pequeñas dosis repetidas, como por ejemplo, la inhalación de gases o polvo de arsénico. Por otra parte, algunas personas, en concreto los que ingieren arsénico en las montañas del sur de Austria, han descubierto que el arsénico tiene un efecto tónico y han desarrollado cierta tolerancia hacia él, que les permite ingerir cada día una cantidad que normalmente sería una dosis fatal. Sin embargo, esta tolerancia no les protege contra la misma cantidad de arsénico administrada hipodérmicamente.

### **Plomo**

La intoxicación por plomo tiene gran importancia, forma parte de los combustibles y en la nafta actúa como antidetonante (antiknock). Se halla en el agua, pues muchas de las cañerías que ésta recorre son de plomo; está presente en los juguetes, envolturas y utensilios de los niños que no se higienizan después de su manipulación.

Por eso los soldaditos de plomo y algunos envases dentríficos, ya no se fabrican más con él; aparece en los alimentos en razón de que las bebidas ácidas, jugos de frutas, pickles, pueden disolver el plomo, si sus recipientes están mal terminados. El Whisky destilado ilegalmente, por ejemplo, fue logrado usando como condensadores los radiadores de automóviles, que están concentrados con soldadura de plomo.

Es relativamente resistente al ataque de los ácidos sulfúrico y clorhídrico. Pero se disuelve con lentitud en ácido nítrico. El plomo es anfótero, ya que forma sales de



plomo de los ácidos, así como sales metálicas del ácido plúmbico. El plomo forma muchas sales, óxidos y compuestos organometálicos.

Industrialmente, sus compuestos más importantes son los óxidos de plomo y el tetraetilo de plomo. El plomo forma aleaciones con muchos metales y, en general, se emplea en esta forma en la mayor parte de sus aplicaciones. Todas las aleaciones formadas con estaño, cobre, arsénico, antimonio, bismuto, cadmio y sodio tienen importancia industrial.

Los compuestos del plomo son tóxicos y han producido envenenamiento de trabajadores por su uso inadecuado y por una exposición excesiva a los mismos.

Sin embargo, en la actualidad el envenenamiento por plomo es raro, en virtud de la aplicación industrial de controles modernos, de higiene, que van relacionados con la ingeniería.

El mayor peligro proviene de la inhalación de vapor o de polvo. En el caso de los compuestos organoplúmbicos, la absorción a través de la piel puede llegar a ser significativa. Algunos de los síntomas de envenenamiento por plomo son dolores de cabeza, vértigo e insomnio. En los casos agudos, por lo común se presenta estupor, el cual progresa hasta el coma y termina en la muerte. El control médico de los empleados que se encuentren relacionados con el uso de plomo comprende pruebas clínicas de los niveles de este elemento en la sangre y en la orina. Con un control de este tipo y la



aplicación apropiada de control de ingeniería, el envenenamiento industrial causado por el plomo puede evitarse por completo.

Al igual que la clasificación de las intoxicaciones, se hace necesario conocer los diferentes tipos de tóxicos, para comprender de la mejor manera qué es una intoxicación y cuál podría ser el origen de esta intoxicación; existe una amplia gama de tóxicos, siendo los principales, dentro del contexto de la medicina legal y derecho, los tóxicos cáusticos (son todos aquellos ácidos minerales, álcali, cáusticos orgánicos), volátiles (son aquellas sustancias que pueden separarse del material que las contiene, sin importar su estado físico), y metálicos (como el arsénico y el plomo); aunque también se pueden clasificar por el nivel de pureza, por la dosis suministrada, por su accesibilidad y sus efectos.

Como quedó apuntado, no existe una diferencia relativa entre lo que es un fármaco, droga y medicina, siendo la única división entre ellas la circunstancia del uso que se le dé a cada una de ellas, ya que éstas pueden ser drogas anestésicas, de diseño y psiquiátricas, tales como los barbitúricos, benzodiacepinas, procaína, entre otros.

El uso de estas drogas, fármacos o medicamentos, puede derivar en una intoxicación la cual puede ser de forma accidental, suicida y homicida. Aquí es donde entra la función de la toxicocinética, ya que es la ciencia encargada de estudiar los cambios que ocurren desde el momento de que un tóxico ingresa a un organismo hasta su eliminación. A este proceso se le conoce como etapas de la acción tóxica, que inicia con la absorción, es decir el ingreso de una sustancia tóxica en el organismo, ya sea



por la vía digestiva, respiratoria, cutánea, parenteral y mucosa. Al momento de que el tóxico es absorbido, inicia la etapa de redistribución, la cual no es más que un mecanismo de defensa que permite al organismo degradar lentamente un tóxico. Al transcurrir esta distribución, se da la biotransformación o conversión de los tóxicos en sustancias menos dañinas para el organismo, dando paso finalmente a la eliminación ya sea por medio de la orina, bilis, sudor, saliva, entre otros.





## CAPÍTULO IV

### **4. Investigación de la muerte por intoxicación en materia probatoria**

En la investigación de una muerte por presunta intoxicación conviene incluir los siguientes aspectos:

- Historia del caso.
- Muestra adecuada.
- Análisis toxicológico.
- Interpretación de los resultados.

#### **4.1. Papel de la necropsia**

##### **4.1.1. Historia del caso**

Cuando se sospecha que la muerte fue debida a un tóxico, para el adecuado manejo del caso, conviene que tanto los médicos forenses como los toxicólogos analistas, cuenten con la información siguiente: edad, sexo, peso, estatura, ocupación de la víctima.

##### **4.1.2. Circunstancias de la muerte**

Por ejemplo: cuando la víctima había manifestado su intención de envenenarse o si existen antecedentes de intentos previos de querer hacerlo y en caso de haberlo hecho,



si hubieron testigos que la vieron ingerir el tóxico, o que observaron cuando terceros se lo administraban (existencia de un delito doloso); o también si otras personas comieron los mismos alimentos o tomaron las mismas sustancias o bebidas, expuestas a las mismas condiciones ambientales y el grado en que ellas fueron afectadas, por algún motivo o causa de culpabilidad.

#### **4.1.3. Tiempo de intoxicación**

Se refiere al lapso entre la última ingesta y el comienzo de las manifestaciones de intoxicación y entre la aparición de éstas y la muerte.

#### **4.1.4. Tratamiento médico**

Interesa la información acerca del lavado gástrico, administración de antídotos y otras medidas terapéuticas; se debe aclarar si la víctima estaba en tratamiento médico por alguna enfermedad.

#### **4.1.5. Antecedentes personales**

Conviene establecer si la víctima era adicta al alcohol y al abuso de drogas, especialmente cocaína, heroína y otros opiáceos, barbitúricos, anfetaminas y tranquilizantes. Si trabajaba en industria, profesión o comercio donde estuvieran expuestas a sustancias tóxicas o al menos tuviera fácil acceso a la misma.



#### 4.1.6. Muestra adecuada

La recolección de muestras de vísceras y líquidos orgánicos por lo común es efectuada por el patólogo forense. Conviene tener en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo de veneno de que se sospecha.
- Vía de absorción del tóxico.
- Carácter agudo o crónico de la intoxicación.

Sin embargo, de una manera general puede seguirse esta lista de muestras:

- i. Cerebro: 100 gramos
- ii. Hígado: 100 gramos
- iii. Riñón: 50 gramos
- iv. Sangre del corazón: 25 gramos
- v. Sangre periférica: 10 gramos
- vi. Humor vítreo: Todo el disponible
- vii. Bilis: Toda la disponible
- viii. Orina: Toda la disponible
- ix. Contenido gástrico: Todo el disponible.

El patólogo debe etiquetar cada recipiente con la fecha y hora de la necropsia, nombre del fallecido, identidad de la muerte, número adecuado de identificación de la necropsia, iniciales o firma del médico.



Conviene el empleo de una fórmula que es firmada por el patólogo y luego por cada una de las personas que intervinieron en el manejo de la muestra. Este método constituye la cadena de custodia que permite garantizar que la muestra analizada fue realmente la tomada de la necropsia.

Las muestras de vísceras y de grandes cantidades de líquido orgánico deben preservarse en frascos de vidrio de boca ancha, limpios, con tapa preferiblemente de vidrio, sostenida en su lugar por resortes, cada víscera o líquido debe ser preservado en recipiente aparte. Pequeñas cantidades de líquido orgánico pueden ser preservadas en tubos de ensayo con tapón de corcho. El preservador ideal es el frío del congelador. En el caso de las muestras de sangre, puede emplearse fluoruro de sodio como preservador (10mlgrs-mltrs).

#### **4.2. Análisis toxicológico**

Cuando se trata de tóxicos ingeridos, el contenido del estómago y de los intestinos debe ser analizado, primero por la gran cantidad de tóxicos no absorbidos que pueden existir. En segundo lugar, se analizará la orina por ser el riñón el órgano principal de excreción para la mayoría de los tóxicos. En tercer término, conviene procesar el hígado, sitio de la biotransformación de la teoría de las sustancias tóxicas, absorbidas por vías digestivas.



De manera general, en toxicología analítica es preferible la muestra de sangre por ser más representativa de la concentración del tóxico en el sitio del receptor. Los niveles sanguíneos son cuantitativos mientras los niveles en orina tienen un carácter cualitativo.

Sin embargo, deben preferirse las muestras de orina cuando la concentración de tóxico en la sangre es demasiado baja para ser determinada por los métodos convencionales. Tal es el caso de tóxicos que tienen rápida eliminación o grandes volúmenes de concentración, como las fenotiacinas, barbitúricos, bezodiacepinas, antidepresivos, triciclitos y antihistamínicos.

El adecuado conocimiento de la toxicocinética permitirá la selección de muestras específicas. Los análisis pueden complicarse debido a los cambios químicos que produce la descomposición del cadáver. Las sustancias que así se originan pueden interferir en el aislamiento y en la identificación de los tóxicos sospechosos; por ejemplo, la concentración de cianuro y etanol, así como la saturación sanguínea de monóxido de carbono, pueden modificarse según el grado de putrefacción. Otros tóxicos como el arsénico, barbitúricos, mercurio y estricnina son muy estables y pueden identificarse aun años después de la muerte.

El laboratorio forense emplea una variedad de procedimientos analíticos. Primero: realiza pruebas inespecíficas que determinan la presencia o ausencia de 80 grupos de sustancias tóxicas en las muestras. Los resultados positivos son sometidos a un procedimiento analítico que identifica a un tóxico específico. La segunda prueba: debe basarse en principios químicos o físicos diferentes de la primera. En la actualidad, se



considera que las determinaciones de cromatografía o gas (CG) y las espectrometrías de masas (EM) proporcionan una identificación inequívoca para la mayoría de los tóxicos, aunque debe aclararse que tienen sus limitaciones.

#### **4.3. Interpretación de los resultados**

Una vez realizados los exámenes toxicológicos, el patólogo forense debe interpretar tales resultados y contestar para el juez preguntas específicas, como las siguientes:

##### **4.3.1. Ruta de administración del tóxico**

En su determinación deben considerarse los resultados del análisis de varias muestras. Como regla general, la concentración más elevada del tóxico se hallará en el sitio de administración.

Así, una concentración más elevada en el tracto digestivo y el hígado, corresponden a un tóxico ingerido; una concentración más elevada en el pulmón indica tóxico inhalado y el hallazgo de un fármaco en el tejido circundante a un punto de inyección, generalmente indica inyección reciente intramuscular e intravenosa.

La presencia de un tóxico en el tracto gastrointestinal, no es prueba suficiente para atribuir la muerte. Para ello es necesario demostrar además, que se llevó a cabo la absorción del tóxico y que éste fue transportado por el torrente sanguíneo a los órganos donde ejerció su efecto letal. Esto se debe establecer mediante los análisis de muestra



de sangre y otros órganos. La excepción a esta regla son desde luego, los tóxicos cáusticos que causan la muerte por su acción local en su etapa de absorción.

#### **4.3.2. Dosis administrada**

En cuanto a su determinación, hay que tener en cuenta aspectos como, la duración de la sobredosis y los tratamientos médicos administrados. El intervalo entre la administración de un tóxico y la muerte puede ser suficientemente prolongado para permitir la excreción y biotransformación del agente.

Los tratamientos de urgencia, como la administración de líquidos, diuréticos, sangre o sus componentes; y procedimientos como el respirador artificial o mecánico, la hemodiálisis y la hemoperCUSión, pueden reducir de modo considerable la concentración del tóxico que inicialmente fue mortal.

Al respecto se debe tener en cuenta que para muchas sustancias tóxicas, los resultados varían de acuerdo al sitio donde se tomó la muestra de sangre. Esto hace recomendable que además de esa muestra, se analicen otras muestras de sangre periférica y de vísceras.

#### **4.4. Papel de la necropsia en la presunción de intoxicación**

De modo similar a la clínica también en la necropsia puede llegarse a un diagnóstico presuntivo de intoxicación. Será el análisis toxicológico el que permita determinar el



diagnóstico de certeza. Sin embargo, en los casos en que se sospecha una muerte por intoxicación, la necropsia médica legal es sumamente importante debido a los siguientes aspectos:

- Permite aclarar si la muerte se debió a una enfermedad y no a agentes fisicoquímicos.
- Establece la presencia o ausencia de signos de intoxicación.
- Permite obtener muestras adecuada para el análisis toxicológico.
- Orienta la pesquisa hacia determinados tóxicos.

Es importante saber que la toxicología forense, ayuda al establecimiento de relaciones causa-efecto, entre la exposición a un medicamento o una sustancia química y los efectos tóxicos o mortales que pueda causar esa exposición.

Por lo tanto, el papel de la necropsia en estos casos es invaluable, pues si el médico tiene conocimientos toxicológicos, puede determinar fácilmente el tipo de muerte, si fue accidental, suicida u homicida.

**4.5. Análisis del dictamen toxicológico forense como medio de prueba en el proceso penal de Guatemala**

El peritaje dentro del proceso penal, nace precisamente de la necesidad que tiene el ente investigador y el juzgador de un hecho delictivo, del esclarecimiento de la verdad



así como de la tipificación de uno o varios delitos que vulneran un bien jurídico tutelado por el Estado.

En ese sentido el perito (propuesto por una de las partes), que actúa en la fase preparatoria del proceso penal, según lo regulado en los Artículos 225, 234 y 376 del Código Procesal Penal vigente, emite o elabora un dictamen, documento científico emitido en forma escrita, que tiene por objeto el esclarecimiento de los problemas técnico-científicos que se presentan en el campo de la administración de justicia.

Como todo trabajo con carácter científico, el dictamen emitido por el perito debe ser claro, sencillo y completo, de manera que se presente la información en forma metódica y objetiva, para ser entendida, aun, por personas no especializadas y sobre todo, debe de contener todos los elementos necesarios para que cualquier especialista que siga el método señalado, por si es objeto de revisión, obtenga los mismos resultados que el perito; con ello se cumple con la premisa científica de la reproducibilidad. Un informe positivo emitido por un perito toxicólogo normalmente consiste en dos partes; la primera: una declaración del veneno que ha sido encontrado en un cuerpo y su concentración en las muestras realizadas; la segunda; la interpretación de las cifras, para las personas que no sean toxicólogas.

Además de las dos partes que debe contener un dictamen, también debe cumplir ciertas formalidades como lo son:



- a) Introducción: Que debe contener la fecha, número del proceso, el juzgado o fiscal a quien se dirige, fecha y hora en que se realizó el expertaje, así como la naturaleza del caso y auxilio que se solicita, datos generales del paciente o del cadáver examinado, nombre del juez o el fiscal que ordenó el peritaje y nombre de la persona que emite el peritaje.
  
- b) Antecedentes: Lugar donde fue localizado el cadáver o el paciente, historia de los hechos ocurridos y extremos que el juez o fiscal ordenó que se investigaran.
  
- c) Exposición: Descripción detallada de los hallazgos encontrados.
  
- d) Conclusiones: En esta parte se discuten las conclusiones a que llegó, basadas en los análisis efectuados, el perito (en relación al tema), debe expresarlas de la mejor manera, con una sencilla aseveración de la toxicidad del veneno encontrado, para que el no experto, pueda deducir fácilmente, si una dosis terapéutica sea pequeña o de gran dosis, ha sido la causante de la muerte.

Los problemas asociados con los cálculos sobre la posible dosis ingerida y los resultados de los análisis, sólo se pueden resolver comparando las concentraciones de la sangre y los tejidos con aquélla, o con otros casos similares, donde se conoce la dosis ingerida. Por lo tanto, el toxicólogo debe hacer uso extenso de la literatura publicada y de su propia experiencia.



El legislador ha plasmado constitucionalmente bienes jurídicos tutelados, que deben ser protegidos por el Estado, a través de una ley ordinaria o un reglamento, que se refieren al respeto a la vida de las personas y su integridad física. En ese sentido, se comprende la importancia que tiene la medicina forense aplicada en un proceso penal, para el esclarecimiento de la verdad.

En el ejercicio de la acción penal, corresponde al Ministerio Público como órgano auxiliar de la administración de justicia, y en representación de la sociedad, conocer todos los delitos de acción pública, ejerciendo la persecución penal, practicando todas las diligencias pertinentes y útiles, para determinar la existencia de un hecho punible, procurando establecer quiénes son los participantes, su identificación y el conocimiento de las circunstancias, que sirven para valorar su responsabilidad.

El Ministerio Público actuará a través de sus agentes y auxiliares fiscales, en su calidad de investigadores de un hecho que se presume delictivo, teniendo como auxiliar entre otros, al médico forense, quien con sus dictámenes establecerá, si se cometió un acto contra la vida y la integridad física de las personas, así como su intencionalidad y posibles circunstancias con que se cometió el hecho, recabando para el efecto, todos los medios de prueba idóneos para una acusación y un futuro debate.

Por lo tanto, el agente fiscal debe tener ciertos conocimientos de medicina forense para poder valorar los dictámenes; que servirán como medios de prueba debidamente diligenciados y aportados dentro de un proceso penal, cumpliendo todos los requisitos establecidos en la ley para su posterior valoración en juicio.



Así también, el abogado litigante defensor o el querellante adhesivo en un proceso penal, también deben conocer aspectos de medicina forense, pues los dictámenes emitidos por un perito facultativo en la materia que se trate, pueden constituir prueba de cargo o de descargo al delito que se imputa; por ejemplo, demostrando si una persona cometió o no el hecho, si tuvo conocimiento que en este caso se administraba algún medicamento tóxico; y en qué dosis y si las condiciones mentales del imputado constituyen un atenuante o un agravante para la sentencia.

Todas estas dudas razonables tienen como finalidad inducir al juzgador a valorar los medios de prueba propuestos; aplicando para el efecto la sana crítica razonada, para la tipificación de un delito y que la sentencia que se dicte sea la más adecuada.

Ahora bien, para el juzgador el informe o dictamen médico legal, constituye una prueba pericial dentro un proceso penal; sin embargo, el juzgador deberá calificar si dicho dictamen es idóneo, aplicando para el efecto la sana crítica razonada y su experiencia; es decir, que toda prueba queda a discreción del juzgador, es por eso que debe auxiliarse de un perito y conocer los lineamientos generales de la medicina forense.

En ese sentido, sin investigación no se puede hablar de prueba y sin prueba nunca habrá juicio, ni condena al culpable.

Entonces, la prueba en sentido estricto se concibe como un ensayo, experimentación, revisión o confrontación, con el objeto de establecer si un hecho o una idea se traduce



o no, en los resultados previstos; y en sentido judicial: Probar es la confrontación de versión que cada una de las partes tiene de los hechos, acompañada –cada una- de las versiones y de los medios de prueba para respaldarlas.

En consecuencia, el juzgador debe tener bien claro el significado de la prueba, su objeto (aquello sobre lo que recae la prueba); el órgano (sujeto u objeto que es el elemento de prueba); el medio (operación por la que el elemento de prueba entra en contacto con el juez y los sujetos procesales); y la acción (el que acusa o afirma, prueba su afirmación o acusación).

El Código Procesal Penal, obliga al titular de la acción penal a probar su imputación o acusación y en consecuencia; a generar la certeza en el ánimo de los juzgadores acerca de la culpabilidad de los acusados; en tanto que a la defensa le basta con provocar una duda razonable en los mismos jueces, para que estos absuelvan a sus patrocinados. Cada parte sostendrá una hipótesis; la acusación presentada por el Ministerio Público y/o querellante adhesivo, sustentará la hipótesis de la acusación y la defensa la suya propia; el tribunal por su parte optará por una tercera hipótesis que constituye la hipótesis judicial, conformada por los hechos que estime probados o no, considerando siempre la prueba únicamente adquirida y diligenciada legítimamente y sobre la base de ella decidirá.

La finalidad de la prueba, así como la del proceso penal, es el descubrimiento de la verdad en la medida de que sea posible y con respeto irrestricto al debido proceso.



En Guatemala, el sistema probatorio se encuentra regido por el principio de libertad de prueba; en virtud del cual, todo debe ser probado por cualquier medio, siempre que no esté prohibido por la ley. De lo contrario, se infringiría el principio del debido proceso, que es una garantía jurisdiccional del estado de derecho, que por su carácter decididamente instrumental protege y restaura –de ser necesario- los otros derechos fundamentales no observados en un proceso penal, a efecto de evitar que las víctimas del silencio de la arbitrariedad y el error, queden en un estado de indefensión. Consecuentemente, el principio del debido proceso adquiere un sentido procesal constitucional.

En esta clase de delitos, donde la prueba se debe basar exclusivamente en indicios, (raciocinio probatorio indirecto, que mediante la relación de causalidad deduce lo desconocido de lo conocido), el juez o tribunal debe basarse en los principios del arte, ciencia o técnica de que se trate, auxiliándose de un perito, para así fundamentar todos sus autos y sentencias; es decir, dar las razones de hecho y de derecho por las cuales ha arribado a una conclusión. El juez o el tribunal, controla la prueba y por medio de una operación mental la valora, la confronta entre sí, reconstruye el hecho y; en la sentencia establece:

- La existencia o no del hecho estimado como delictivo,
- La responsabilidad penal del acusado,
- La calificación legal del delito,
- La pena a imponer.



Las demás cuestiones se deben resolver de conformidad con el orden jurídico quebrantado, mediante un fallo condenatorio o absolutorio para el imputado (Artículo 386 del Código Procesal Penal).

De lo resuelto por el tribunal deviene el derecho del agraviado de recurrir el fallo ante el juez o tribunal superior; buscando el resarcimiento del agravio que le causa un perjuicio irreparable, para que sea revisado y se determine si el juez o el tribunal que dictó la sentencia objeto de recurso, aplicó correctamente la ley o actuó en forma arbitraria o si cometió error en la aplicación de la pena impuesta.

#### **4.6. La toxicología forense como prueba en el derecho comparado**

##### **4.6.1. Toxicología forense en España**

La toxicología forense ha sido definida como conjunto de conocimientos aplicables a la resolución de los problemas toxicológicos que plantea el derecho; es por tanto, una rama aplicada de la toxicología, íntimamente relacionada con la química analítica, a cuyo desarrollo ha contribuido, pero también ligada a la bioquímica, la farmacología y la patología.

Su evolución en España ha sido compleja a pesar de su vinculación histórica a las Facultades de Farmacia, Medicina y Veterinaria y a las sucesivas etapas del Instituto Nacional de Toxicología; recientemente los laboratorios de los Cuerpos de Seguridad del Estado y los Institutos de Medicina Legal abordan parte de los problemas



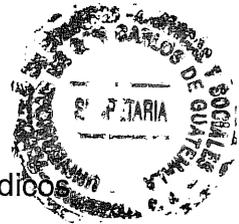
toxicológicos de interés forense, como en su día hicieran los Institutos de Seguridad en el Trabajo, para el cumplimiento de la normativa laboral.

Las principales dificultades que quedan por resolver están relacionadas con la selección, acondicionamiento y cadena de custodia de las muestras y el cumplimiento de los Códigos de Garantía de Calidad; empezando por el abandono de técnicas obsoletas.

Es fundamental la absoluta especialización de los toxicólogos forenses y el acatamiento de las normas de garantía de calidad; en particular, de las recomendadas por la Asociación Internacional de Toxicólogos Forenses, sin cuyos requisitos carecerán de valor los informes toxicólogos-legales.

En 1985 en España, se afirmaba que la investigación médico-legal era poco satisfactoria; sin embargo, las cosas no han variado. No hay las inversiones idóneas por parte de los responsables políticos para la creación de una infraestructura adecuada de la medicina legal y se considera en ese país, que es absolutamente necesario cambiar el modelo de organización.

El modelo organizativo español de la medicina legal no es el propio de finales del siglo XX y no permitirá afrontar con garantías el peritaje médico en el XXI. En cuanto a las universidades y los juzgados, no existe una relación tan fluida como debiera ser, realmente es una situación muy poco correcta. La razón es, que aunque la administración de justicia solicita concurso de oposición periódicamente, el hecho es



que los profesores de medicina legal, muchos de los cuales son también médicos forenses, no pueden ejercer como tales.

Existen casos en donde se recurre a las universidades con respecto a exámenes en el Laboratorio de Genética Forense y al Laboratorio de Toxicología. Estos laboratorios realizan bastantes trabajos, pero a pesar de que hay un convenio entre universidades y Consejería de Justicia, todavía muchos análisis toxicológicos y algunos de genética forense se realizan en Madrid, lo que deja en entredicho la autonomía de los demás estados, ya que en la capital hay medios materiales y humanos suficientes; sin embargo, en el interior del país no es así.

#### **4.6.2. Toxicología forense en Argentina**

En Argentina existe una red de toxicología forense, que se encarga de la actualización, tecnificación y preparación de los médicos encarados de la realización de este examen.

Sin embargo, se han encontrado con obstáculos muy parecidos a los que prevalecen en Guatemala; como la falta de apoyo económico del Estado, para la implementación de métodos modernos y más eficientes para la aplicación de la toxicología y la realización de exámenes más científicos y certeros.

Por otro lado, la legislación le deja la puerta abierta al aparato encargado de la investigación criminal; de utilizar todas aquellas técnicas y ciencias que sean necesarias para la individualización de los criminales y para el establecimiento de las



causas en las muertes por intoxicación. El problema radica en la práctica más que en la legislación; pues, como se dijo anteriormente, la falta de recursos limita las investigaciones.

#### 4.6.3. Toxicología forense en México

Cuando se ventilan en los medios las pesquisas y avances relacionados con el esclarecimiento de un delito; la gente suele concentrar su atención en personajes como el Ministerio Público (MP), los agentes judiciales o policías; no obstante, con ellos colabora todo un grupo de expertos en áreas de balística, genética, medicina, ingeniería, antropología, grafología y química, sin cuya pericia resultaría difícil extraer las evidencias o señalar a un culpable.

El químico fármaco biólogo Valentín Islas Pérez, del Laboratorio de Evaluación de Fármacos y Medicamentos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México, refiere que: "Investigar un delito significa hurgar en el pasado de las personas, pero también en los objetos relacionados con la comisión del mismo y aquí interviene la toxicología forense o legal, como también se denomina."<sup>22</sup>

Esta área especializada de la química nace de las metodologías de esta ciencia y auxilia al Ministerio Público en el esclarecimiento de posibles delitos, además de requerir de ciertas habilidades, experiencia y conocimientos. Su campo de acción es

<sup>22</sup> Islas Pérez, Valentín. **Origen de la farmacia**. Pág. 67.



muy amplio e incluye disciplinas como el discernimiento de las técnicas químicas, toxicología, farmacología y nociones de derecho penal procesal; pues, como el profesional se involucra en un ámbito de procuración de justicia, debe saber cuándo se valida o justifica su intervención y hasta qué punto termina su responsabilidad.

“El trabajo de un perito en química forense es muy diverso y tiene muchas facetas, comenta el experto Islas Pérez. En ocasiones, colaboran con los médicos legistas analizando fluidos y tejidos biológicos, a partir de los cuales realizan un informe que turnan al médico o al Ministerio Público, en el que exponen los resultados objetivos derivados de su estudio en el laboratorio, pero sin realizar ningún juicio de valor respecto al hecho investigado. Entrega la información necesaria al médico legista para que éste realice el dictamen o al MP, para que la valore y tome una decisión, explica, y agrega que en muchos casos, el químico es el elemento vital para definir el tipo de delito o aclarar algunas situaciones relacionadas con la mecánica de los hechos.”<sup>23</sup>

A pesar de su importancia, la profesionalización de los peritos en toxicología legal en México ha resultado un proceso lento y laborioso. El químico Islas Pérez relata que el inicio del estudio de esta disciplina data desde 1833 con los trabajos de toxicología del médico Luis Hidalgo y Carpio. Además, el maestro José María Vargas, primer toxicólogo mexicano, publicó un documento sobre las decisiones judiciales a considerar por sus pares en casos de intoxicaciones. Se tienen referencias de que la carrera de farmacéutico tenía entre sus materias la de toxicología legal.

---

<sup>23</sup> Ibid.



Una forma de acercarse a esta área es mediante el estudio de la criminalística, a pesar de que el enfoque que se da a esta rama; en la actualidad (en México) no se orienta mucho al trabajo de laboratorio, situación compleja para la realización de las investigaciones criminales por parte del Ministerio Público.

#### **4.6.4. Toxicología forense en Guatemala**

En la actualidad, son muy pocos los científicos forenses formados en las técnicas más recientes de que se dispone en esta esfera concreta de actividad; en comparación con la magnitud de las muertes por intoxicación ocurridas a lo largo de los años y que han de ser investigadas.

Así pues, es preciso disponer de más científicos forenses experimentados y bien formados, especialmente en Guatemala, porque esas prácticas se producen en gran escala.

Para cubrir esta necesidad, los científicos forenses han organizado y desarrollado cursos de capacitación en aplicación de ciencias forenses a la práctica de las investigaciones sobre derechos humanos en diversos países. Los médicos y científicos locales reciben instrucción de investigación médico legal de muertes sospechosas.

Durante mucho tiempo, y especialmente durante el último decenio, algunas organizaciones no gubernamentales han intervenido en actividades de capacitación relacionadas con la ciencia forense en diversas regiones del mundo.



Los cursillos versan sobre la aplicación de la tecnología moderna a la ciencia forense y sobre un enfoque multidisciplinario que requiera la participación de profesionales de diversas esferas de actividad.

En Guatemala, el encargado de realizar las investigaciones es el Ministerio Público y por su parte cuenta con el área de investigaciones, denominada Dirección de Investigaciones Criminalísticas -DICRI-, este departamento tiene a su cargo el análisis y estudio de las evidencias y otros medios de convicción que coadyuven al esclarecimiento de los hechos delictivos que investiguen las diferentes agencias del Ministerio Público.

La Dirección de Investigaciones Criminalísticas está integrada por un cuerpo de peritos en las distintas ramas científicas, depende directamente del Fiscal General de la República y está organizada de la siguiente manera:

- a) Subdirección Criminal Operativa: Es la dependencia responsable de ejecutar las diligencias para la investigación criminalística utilizando los medios humanos, especialmente para recolectar la información y evidencias que coadyuven a la investigación y esclarecimiento de los casos. Está integrada con los Departamentos de Narcoactividad; de la Niñez, Adolescencia y de la Mujer; de Delitos contra la Vida; de Delitos Patrimoniales, Fiscales y Económicos; de Derechos Humanos; y de Recolección de Evidencias.



- b) Subdirección de Ciencias Forenses: Es la dependencia encargada de aplicar las especialidades y disciplinas forenses en la investigación criminal. Está integrada por el Departamento Médico Forense y el Departamento de Especialidades Forenses.
- c) Subdirección Técnico Científica: A esta dependencia le corresponde aplicar los medios técnicos y científicos en la investigación criminal, así como la determinación y análisis de evidencias en pruebas de laboratorio especializados. Está constituida por los departamentos que se listan enseguida: de Recepción, Control y Distribución de Indicios; de Toxicología; de Sustancias Controladas; Físico-Químico; Biológico; de Balística; de Identificación de Vehículos; de Lofoscopia; de Documentoscopia; y de Apoyo Técnico.
- d) Subdirección de Auxilio Técnico: A esta dependencia le compete realizar estudios de carácter científico en relación a hechos delictivos, con el propósito de coadyuvar a su esclarecimiento, estudiar los casos aplicando disciplinas científicas a los hechos o circunstancias que rodean el delito para determinar los aspectos específicos relevantes o trascendentales que ayuden a su esclarecimiento, relacionar y buscar las coincidencias que además de permitir probar el hecho, faciliten determinar y clasificar los instrumentos utilizados en los delitos, así como de los probables partícipes en el hecho criminal, especialmente aquellos que relacionen a la víctima con el victimario y asegurar cuando sea necesario los materiales, instrumentos y objetos relacionados con los hechos delictivos.



Al iniciar la investigación de una muerte por indicios de intoxicación, deben considerarse aspectos principales, como el historial del caso, las circunstancias de la muerte, el tiempo de intoxicación, si la víctima estaba en tratamiento médico, si tiene antecedentes de adicciones, recolectar las muestras, realizar el análisis toxicológico, dar la interpretación a estos resultados, determinando la ruta de ingreso del tóxico al organismo y la dosis administrada. De esta cuenta, la necropsia médico legal juega un papel importante, ya que por medio de ésta, se puede aclarar si la muerte fue ocasionada por enfermedad o agentes fisicoquímicos, se establece la presencia o ausencia de signos de intoxicación, se obtienen las muestras adecuadas para el análisis toxicológico, orientando de esta manera la pesquisa hacia los tóxicos determinados.

Derivado de lo anterior, es de suma importancia el actuar del perito dentro de un proceso penal; específicamente, en la fase preparatoria, quien deberá emitir su dictamen, el cual presentará en forma clara, sencilla y completa, con observancia de ciertas formalidades.

Es por eso que los agentes y auxiliares fiscales del Ministerio Público, deben tener conocimientos de medicina forense y legal, para poder valorar los dictámenes emitidos por el médico o perito forense o toxicólogo; aportándolos como medios de prueba, debidamente diligenciados dentro del proceso penal. Al igual que el Ministerio Público, el abogado litigante, puede aportar o proponer el dictamen del perito como prueba de cargo o descargo, según sea el caso. Finalmente, es el juzgador quien calificará la

idoneidad del relacionado dictamen, en base a la sana crítica razonada y a su experiencia.





## CONCLUSIONES

1. Siendo Guatemala un país en vías de desarrollo, no existe apoyo suficiente para la investigación de las ciencias forenses, por lo que no hay avances en materia forense y legal en relación a una efectiva investigación y comprobación de los hechos en la comisión de un delito.
2. Los médicos forenses carecen de los conocimientos necesarios, y de equipo suficiente para poder aplicar las técnicas de la toxicología forense en cada caso de muerte por intoxicación.
3. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses, al ser requerido por el Ministerio Público para la realización de un examen toxicológico, retrasa el desarrollo de la investigación llevada a cabo por éste, ya que no presenta el dictamen en tiempo razonable, para ser aportado como medio de prueba dentro de un proceso penal.
4. El abogado litigante en materia penal o criminalística en su mayoría, desconoce o no tiene los conocimientos suficientes sobre los aspectos mínimos de la medicina forense, su importancia y el gran aporte que la misma puede contribuir al esclarecimiento del hecho que se le imputa al sindicado.



5. Los órganos jurisdiccionales al analizar todos los medios de prueba presentados admitidos no les otorgan el valor probatorio a los informes toxicológicos forenses, los cuales pueden ser determinantes para la tipificación del delito y para emitir la sentencia correspondiente.

## RECOMENDACIONES



1. Crear por parte del Estado, políticas de inversión para implementar la investigación, estudio y evolución de la medicina forense, en materia de toxicología, con la finalidad de alcanzar y desarrollar los métodos o técnicas modernas y eficientes para la aplicación y realización de exámenes científicos y certeros.
2. El Estado debe proporcionar al Instituto Nacional de Ciencias Forenses, los recursos suficientes para la infraestructura, personal capacitado, equipo y materiales necesarios e indispensables para la elaboración de los exámenes de toxicología que le sean requeridos.
3. La Corte Suprema de Justicia debe crear un curso permanente de especialización a los médicos toxicólogos forenses y observancia de las normas de garantía de calidad, tomando en consideración las recomendadas por la Asociación Internacional de Toxicólogos Forenses, para que los informes o dictámenes toxicólogos legales emitidos por estos, tengan el valor probatorio al momento de ser aportados como medios de convicción.
4. El Estado de Guatemala debe crear en el Inacif un laboratorio específico para el Organismo Judicial, así se pueda hacer la comprobación de los informes toxicológicos presentados por los peritos y toxicólogos.

- 
5. La Corte Suprema de Justicia debe crear un curso permanente de capacitación a los jueces en materia médico legal, y a través de ello se le dé el valor probatorio a los informes toxicológicos presentados por los peritos y toxicólogos.

## BIBLIOGRAFÍA



ALBERT, Lilia Anna. **Curso básico de toxicología ambiental**. México: Ed. Eco. OMS OPS, 1988.

ARIENS, Eric James. **Introducción a la toxicología**. México: Ed. Díaz de Santos S. A., 1978.

BELLO GUTIÉRREZ, José y Adela López de Cerain Salsamendi. **Fundamentos de ciencia toxicológica**, Madrid, España: Ed. Díaz de Santos S. A., 2001.

CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Heliasta S.R.L., 1979.

CASARETT, Louis y John Doull. **Manual de toxicología. La ciencia básica de los tóxicos**. 5ta. ed. México: Ed. Mac Graw- Hill Interamericana, 1999.

CÓRDOBA, Darío. **Toxicología**. 4ta. ed. Bogota, Colombia: Ed. El Manual Moderno S. A., 2000.

FERNICOLA, Nilda. **Nociones básicas de toxicología**. México: Ed. Eco OPS, OMS, 1985.

ISLAS PÉREZ, Valentín. **Origen de la Farmacia**. Ed Universitaria. UNAM. México. 2003.

LAUWERYS, Robert R. **Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales**. 3a ed. Barcelona, España: Ed. Masson S.A., 1994.

LOCARD, Edmond, **Principio de Intercambio**. Universidad de Lyon, Francia. 1910.



LOOMIS, Ted A. **Fundamentos de la Toxicología**. 3ra. ed. Zaragoza, España: Acribia, 1982.

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Heliasta S.R.L., 1981.

Real Academia Española. **Diccionario de la lengua española**. Madrid, España: Ed. Espasa Calpe S.A., 1990.

MOYA PUEYO, Víctor. **Toxicología médica clínica y laboral**. 1ra. ed. Madrid, España: Ed. Mc.Graw - Hill Interamericana de España, 1995.

PALMIERI, José. **Tratado de medicina forense**. 1ra. ed. México: Ed. Porrúa, 2002

TOLEDO SALGADO, Paulo E. y Nilda Fernicola. **Nociones generales de toxicología ocupacional**. México: Ed. Eco OPS OMS, 1989.

TOMÁS ESCOBAR, Raúl. **El crimen de la droga**. 2da. Ed. Buenos Aires, Argentina: Ed. Universal S.R.L., 1,995.

VALLE VEGA, Pedro. **Toxicología de alimentos**. México: Ed. Eco OPS, OMS, 1986.

#### **Legislación:**

**Constitución Política de la República de Guatemala**. Asamblea Nacional Constituyente, 1986.

**Código Penal**. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 17-73, 1973.



**Código Procesal Penal.** Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 92, 1992.

**Ley del Organismo Judicial.** Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 2-89, 1989.