

Tercera edición



Con apoyo electrónico en Internet

# Medicina forense

---

Javier Grandini González

Carlos Carriedo Rico

María del Consuelo Gómez García

Roberto Muñiz Garibay

Humberto Nicolini Sánchez

Felipe Edmundo Takajashi Medina



**Manual Moderno®**

# Medicina forense



## **EL LIBRO MUERE CUANDO LO FOTOCOPIA**

### **AMIGO LECTOR:**

La obra que usted tiene en sus manos posee un gran valor. En ella, su autor ha vertido conocimientos, experiencia y mucho trabajo. El editor ha procurado una presentación digna de su contenido y está poniendo todo su esfuerzo y recursos para que sea ampliamente difundida, a través de su red de comercialización.

Al fotocopiar este libro, el autor y el editor dejan de percibir lo que corresponde a la inversión que ha realizado y se desalienta la creación de nuevas obras. Rechace cualquier ejemplar "pirata" o fotocopia ilegal de este libro, pues de lo contrario estará contribuyendo al lucro de quienes se aprovechan ilegítimamente del esfuerzo del autor y del editor.

La reproducción no autorizada de obras protegidas por el derecho de autor no sólo es un delito, sino que atenta contra la creatividad y la difusión de la cultura.

Para mayor información comuníquese con nosotros:



*Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V.*

Av. Sonora 206, Col. Hipódromo, 06100  
México, D.F.

*Editorial El Manual Moderno (Colombia), Ltda*

Carrera 12-A No. 79-03/05  
Bogotá, D.C.



# Medicina forense

## Dr. Javier Grandini González

Profesor Titular de la Materia de Medicina Social y del Trabajo en el Posgrado de Medicina Forense de la Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional Profesor por Oposición de Medicina Forense en Derecho de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México Ex Director de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional

## Maestro Carlos Carriedo Rico

Biólogo, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestría en Criminalística, Colegio Libre de Estudios Universitarios. Exdirector de Servicios Centralizados de Servicios Periciales, Procuraduría General de Justicia del D.F. Maestro de Técnicas de Laboratorio y Química Forense, Instituto Nacional de Ciencias Penales. Maestro de Técnicas de Laboratorio y Química Forense, Universidad Londres. Maestro de Química Forense, Balística e Incendios y Explosiones, Academia de Ciencias Forenses.

## Dra. María del Consuelo Gómez García

Profesor Titular B tiempo completo, Programa Institucional de Biomedicina Molecular. Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional (ENMyH-IPN). Investigador Nacional Nivel I. Doctorado en Ciencias en Patología Experimental. Departamento de Patología Experimental. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

## Dr. Roberto Muñiz Garibay

Catedrático de la materia Odontología Forense y Odontología Legal; Director de diversas tesis, Universidad Intercontinental. Catedrático de Odontología Forense y Odontología Legal del Diplomado que ofrece la Universidad Intercontinental.

## Dr. Humberto Nicolini Sánchez

Profesor de Tiempo Completo en el Posgrado en Ciencias Genómicas, Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Profesor Adjunto del Curso Universitario del Hospital Psiquiátrico Fray Bernardino Álvarez, SS. Director del Grupo Médico Carracci. Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores y Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

## Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina

Médico Especialista en Medicina Forense por la sección de graduados de la Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Diplomado en Antropología Física, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Director del Servicio Médico Forense dependiente del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. Profesor de Medicina Forense de pregrado y posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto Politécnico Nacional.

Editor responsable:

**Dr. Martín Martínez Moreno**  
Editorial El Manual Moderno



**Manual Moderno®**

**Nos interesa su opinión,  
comuníquese con nosotros:**



Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.  
Av. Sonora núm. 206,  
Col. Hipódromo,  
Deleg. Cuauhtémoc,  
06100 México, D.F.



(52-55)52-65-11-00



info@manualmoderno.com  
quejas@manualmoderno.com

## **IMPORTANTE**

Los autores y editores de esta obra se han basado en fuentes confiables, en un esfuerzo por proporcionar información completa y en concordancia con los estándares aceptados a la fecha de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de errores humanos o cambios en las ciencias médicas, no garantizan que el contenido sea exacto o completo en todos los aspectos y no se hacen responsables de errores, omisiones o resultados obtenidos por el uso de la información proporcionada en esta publicación. Se invita a los lectores a corroborar con otras fuentes de divulgación científica la información aquí presentada.

### **Medicina forense, 3a. ed.**

D.R. © 2014 Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.  
ISBN: 978-607-448-381-9  
ISBN: 978-607-448-382-6 Versión electrónica

Miembro de la Cámara Nacional  
de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 39

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de  
esta publicación puede ser reproducida, almacenada  
en sistema alguno de tarjetas perforadas o transmitida  
por otro medio —electrónico, mecánico, fotocopiador,  
registrator, etcétera— sin permiso previo por escrito  
de la Editorial.

Para mayor información en:

- Catálogo del producto
- Novedades
- Distribuciones y más

[www.manualmoderno.com](http://www.manualmoderno.com)

 **Manual Moderno®**

es marca registrada de  
Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Medicina forense / Javier Grandini González ... [y cinco más]. — 3a  
edición. -- México : Editorial El Manual Moderno, 2014.  
xvi, 264 páginas : ilustraciones ; 23 cm.

Incluye índice

ISBN 978-607-448-381-9

ISBN 978-607-448-382-6 (versión electrónica)

1. Medicina legal – Estudio y enseñanza. 2. Medicina legal – Exámenes, preguntas, etc. 3. Ciencias forenses. I. Grandini González, Javier. II. título.

Director editorial y de producción:  
**Dr. José Luis Morales Saavedra**

Editora asociada:  
**Lic. Vanessa Berenice Torres Rodríguez**

Diseño de portada:  
**DG. Víctor Hugo González Antele**

# Contenido

Colaboradores .....	VII
Dedicatoria .....	VIII
Prefacio .....	IX
Prólogo.....	XI
El perfil del médico forense .....	XIII
Capítulo 1. Historia de la medicina legal en México.....	1
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 2. Tanatología .....	15
	<i>Javier Grandini González</i>
	<i>Felipe Edmundo Takajashi Medina</i>
Capítulo 3. Traumatología forense .....	51
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 4. Asfixiología.....	85
	<i>Javier Grandini González</i>

Capítulo 5. Sexología forense.....	99
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 6. Embarazo no deseado.....	111
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 7. Aborto.....	119
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 8. Homicidio del recién nacido (antes infanticidio).....	131
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 9. Síndrome del niño maltratado.....	139
	<i>Javier Grandini González</i>
Capítulo 10. Psiquiatría forense .....	149
	<i>Humberto Nicolini Sánchez</i>
Capítulo 11. Odontología forense .....	167
	<i>Roberto Muñiz Garibay</i>
Capítulo 12. Toxicología forense .....	181
	<i>Carlos Carriedo Rico</i>
Capítulo 13. Genética forense .....	201
	<i>Maria del Consuelo Gómez García, Guillermo Pérez Ishiwhara, Virginia Sánchez Monroy María Olivia Medel Flores</i>
Bibliografía.....	215
Anexo a color .....	217
Índice .....	233

# Colaboradores

## **M. en C. María Olivia Medel Flores**

Profesora Asociada del Posgrado Institucional en Biomedicina molecular, Instituto Politécnico Nacional. Profesora, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

## **Dr. David Guillermo Pérez Ishiwara**

Profesor Titular del Posgrado Institucional en Medicina molecular, Instituto Politécnico Nacional. Director, Centro de Investigación en Biotécnica aplicada. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II

## **Dra. Virginia Sánchez Monroy**

Profesor Titular del Posgrado Institucional en Biomedicina molecular, Instituto Politécnico Nacional. Profesor de Posgrado, Escuela Militar de Graduados de Sanidad (UDEFIA). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel Candidato.

# Dedicatoria

*A la señora Josefina Ojeda, madre de mis hijos,  
gracias por su apoyo.*

*A Javier y Jorge, mis hijos, hombres responsables,  
gracias por su amor y comprensión.*

*A la memoria de mi hijo Arturo.*

# Prefacio

El libro de Medicina forense, tercera edición, 2014, incluye un capítulo de genética forense, tema inédito, que se caracteriza por su fácil comprensión y actualización en el conocimiento. Hemos actualizado la obra para que esté acorde a las necesidades de nuestros alumnos. Esta nueva edición ha sido impresa con un formato diferente, más atractivo e incluye un encarte a color donde el lector podrá visualizar mejor la mayoría de las imágenes contenidas a lo largo del libro.

Se define a la medicina forense como la disciplina que se auxilia de la totalidad de las ciencias médicas para dar respuestas a cuestiones jurídicas.

El derecho se apoya en la medicina forense para resolver muchos casos principalmente penales; como ejemplo, el licenciado en derecho es auxiliado para determinar la causa de muerte de un individuo por causa violenta.

El libro de *Medicina forense*, tercera edición, tiene un desarrollo paralelo a los programas de enseñanza para los alumnos de licenciatura de medicina y derecho, ellos harán la consulta de este libro, que resolverá sus dudas.

En la práctica de la medicina forense para aquellos médicos que la ejercen al interior de la república, tendrán una guía excepcional en el sitio Web de la Editorial El Manual Moderno sobre la técnica de necropsia.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Roberto Muñiz Garibay, Maestro Carlos Carriedo Rico, Dr. Humberto Nicolini Sánchez, Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina, Dra. Consuelo Gómez García y Cap. José de Jesús Zepeda Balderas por su participación en la elaboración de este libro.

*Javier Grandini González*



# Prólogo

Medicina forense, en su tercera edición comenta el desarrollo histórico desde tiempos de los aztecas hasta nuestros días y en una acertada selección se anexan temas importantes para el ejercicio de la profesión, como son: tanatología, traumatología forense, asfixiología, sexología forense, embarazo no deseado y aborto con la nueva legislación, homicidio del recién nacido, maltrato al menor, psiquiatría y odontología forenses.

Aunque amplio, mantiene a lo largo del texto siempre el objetivo de brindar información práctica, resumida, no tediosa y útil en el pleno y apasionante ejercicio de la medicina forense. Pensando también en la academia, la obra incluye una serie de cuestionarios para la autoevaluación del estudiante y una colección fotográfica por demás elocuente.

*Medicina Forense*, tercera edición, incluye un capítulo de genética forense, tema inédito, que se caracteriza por su fácil comprensión y actualización en el conocimiento. Es una obra acorde a las necesidades de los alumnos.

El lector puede consultar el sitio Web de la editorial para consultar la realización de la técnica de necropsia (narración de secuencia de imágenes).

El Dr. Javier Grandini González, amigo personal desde hace mucho tiempo, es un ejemplo de entrega a la medicina forense y la docencia. Inventor del necrógrafo forense, instrumento útil en la diligencia judicial del levantamiento del cadáver, y conocedor del ámbito médico legal, miembro de la Sociedad Mexicana de Medicina Forense, Criminología y Criminalística, A.C., la cual dio un gran impulso a la medicina forense a través de congresos y simposios con la asistencia de los mejores ponentes de México, Estados Unidos de América, Latinoamérica y Europa, logrando un gran auge en la década de los 70, siendo entonces presidente de dicha sociedad el Dr. Ramón Fernández Pérez.

***Dr. Rodolfo Rojo Urquieata***

Director de Servicios Periciales de la  
Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal



# El perfil del médico forense

En la Ciudad Capital de México, la medicina legal y medicina forense son las especialidades que auxilian a la procuración y la administración de justicia, trabajan en ámbitos diferentes, pero con los mismos objetivos, aún cuando exista actualmente el deseo de unirse para ser más eficaces y eficientes en su trabajo.

Estas dos disciplinas que tienen la misma definición y la cual dice: “es la disciplina que se auxilia de la totalidad de las ciencias médicas para dar respuesta a cuestiones jurídicas”.

La medicina forense es importante para el desarrollo de un México mejor.

Los médicos forenses y legistas tienden a mejorar su trabajo, a través de la ciencia y tecnología, y con ello hacer una aportación lo más científica posible para la impartición de justicia.

Para participar laboralmente en la medicina forense en forma exitosa es necesario que los médicos tengan un perfil, basado en la deontología médica forense.

## Perfil del médico forense

- 1.** Ser médico cirujano
- 2.** Con cédula profesional
- 3.** Con especialidad en medicina forense o legal
- 4.** Con cédula de especialista
- 5.** Vocación por la investigación con base en el método científico
- 6.** Con fundamentos en la deontología forense
- 7.** Con honradez, ética, moral a toda prueba
- 8.** Con responsabilidad profesional
- 9.** Disposición de horario de tiempo completo para el trabajo
- 10.** Imparcialidad en su trabajo
- 11.** Con conocimientos básicos de derecho
- 12.** Con conocimientos sólidos en diferentes disciplinas médicas

En el primer punto del perfil dice que debe ser médico cirujano, esto es que el aspirante curse la licenciatura en medicina, en una facultad o escuela debidamente reconocida y después de acreditar todas las materias y cumplir con el internado médico y servicio social; aprobar el examen profesional.

El segundo punto del perfil del médico forense es que tenga cédula profesional, documento oficial que otorga la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, después haber cubierto todos los requisitos de la licenciatura de medicina.

El médico forense y legista pueden cursar su especialidad en la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional y en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, previo examen de conocimientos generales en medicina, pruebas psicométricas, examen de inglés y una entrevista con el coordinador de la especialidad.

Las especialidades que se ofertan en las dos Instituciones antes descritas llevan sus prácticas en el Instituto de Ciencias Forenses, del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal que les garantiza una buena preparación.

En el quinto punto en lo referente a su formación de recursos humanos para la salud, el alumno de licenciatura en medicina, cursa dentro de sus materias formativas la de método científico, y otras materias que incluyen la investigación científica.

A muchos médicos les interesa la investigación y esto es básico para la vida del médico forense, porque cada caso en el que intervenga se convierte en un protocolo de investigación basado en el método científico, esto es lo que mantiene y conserva como un médico productivo de esta especialidad.

La deontología médica-legal es el estudio específico de las obligaciones y deberes no sólo del médico, sino de todo aquel que desarrolla una actividad relacionada con el arte de curar se haya comprendido en lo que se ha dado en llamar deontología médica, del griego *deon*, deber y *logos* tratado.

El médico forense abarca un conjunto de normas legales y administrativas que de una u otra manera fijan reglas en su ejercicio profesional.

En lo que respecta al punto siete, que habla de honradez, se refiere a la cualidad con la que designa aquella persona que muestra tanto en su obrar como en su manera de pensar **justicia, rectitud e integridad**.

En lo moral se trata de un hombre **probo y pondonoroso**, que obra con justicia.

Ética, es una rama de la filosofía que se ocupa del estudio racional de la moral, virtud, deber, felicidad y buen vivir a toda prueba y éstas serán evaluadas a través de pruebas psicométricas y entrevistas estandarizadas al aspirante a ser médico forense o legista.

En el punto ocho se refiere a la solidez de su preparación profesional como médico y en el posgrado de medicina forense se formará este profesionalismo.

El médico forense y el legista son profesionales que su especialidad les demandará tiempo completo para su desarrollo profesional. La medicina forense nunca podrá ser un empleo de tiempo parcial o un trabajo que complemente las expectativas económicas de un médico.

En el punto décimo se refiere a la imparcialidad y este es un criterio de justicia que sostiene que las decisiones deben tomarse atendiendo a criterios objetivos, sin influencias de sesgos, prejuicios o tratos diferenciados por razones inapropiadas.

Para que se conduzca con verdad en su ámbito profesional de la medicina forense, tiene que tener bien claro el concepto de **imparcialidad** con el fin de nunca favorecer a un criminal de un delito.

En el punto once del perfil refiere a la formación del médico forense. Cuando cursa la especialidad tiene materias de Derecho constitucional, Código penal, Código civil y

Código de Procedimientos Penales, aun cuando éstas no lo hacen doctor en derecho, sí lo ubican en su desarrollo profesional y cómo conducirse en los tribunales.

El médico forense tiene que ser un profesional bien preparado en todos los terrenos donde transite, ya que debe conocer todas las disciplinas médicas para dar respuesta a las dudas de jueces. En muchas ocasiones tendrá junta de peritos y sus pares pueden ser especialistas de renombre; sin embargo, los médicos forenses discutirán a la altura de esos grandes especialistas en tribunales.

*Javier Grandini González*

grandini4@hotmail.com



## CAPÍTULO 1

# Historia de la medicina legal en México

Javier Grandini González

### Contenido

- Objetivo
- Los aztecas
- México colonial
- La Independencia
- El Liberalismo
- Primer código penal
- Organización del servicio médico legal
- Penitenciaría de Lecumberri
- Servicio médico legal del Distrito Federal
- Evaluación

### OBJETIVO

Conocer los antecedentes generales de la **medicina legal** en México, desde la época de los aztecas hasta la actualidad, incluidos los posgrados y el Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense, A.C.

La historia es la rememoración de los acontecimientos precedentes; es reconocer el progreso y evolución de cualquier rama del saber humano. Augusto Comte señaló: “No se conoce una ciencia si no se conoce su historia”. En cuanto al progreso y evolución de la medicina legal internacional, siempre se ha relacionado de forma estrecha con los aspectos derivados de la procuración y administración de justicia, la cual depende a su vez de las ideas imperantes en cada época. En este capítulo se expone una pequeña sinopsis de la historia de la medicina legal en México, desde sus orígenes en la cultura azteca hasta el primer decenio del siglo XXI, y cuya evolución ha sufrido modificaciones muy importantes a lo largo de los siglos.

### LOS AZTECAS

En relación con los aztecas, su organización residía en el *calpulli*, que constaba de 20 jurados formados por los nobles de un clan, es decir, por los miembros adultos de las familias más ancestrales.

Uno de los funcionarios, llamado *calpulluc*, distribuía las tierras comunes y decidía acerca de las disputas suscitadas; administraba justicia en los asuntos de menor importancia; representaba a su grupo en los casos de controversia con otros clanes; y cobraba los impuestos.

El gran consejo era el conjunto de *calpullis* de la tribu y estaba compuesto por los representantes de 20 *calpullis*, el llamado *tlatocan*, que se encargaba de juzgar asuntos criminales y civiles de la tribu, además de resolver operaciones de guerra y concertar la paz.

La ley castigaba los delitos cometidos entre personas y dictaminaba la propiedad, la moral, las buenas costumbres, el orden, la tranquilidad pública, la patria y la religión. Los castigos más frecuentes eran la pena de muerte, la mutilación, la esclavitud, el destierro, la confiscación de bienes, la suspensión de derechos y la pérdida del empleo.

El *Códice Mendocino* refleja las ideas que prevalecían entre los aztecas sobre la psicología infantil. El principal método de disciplina era la amonestación para los infractores hasta de ocho años de edad, y a partir de esa edad se imponía un castigo corporal riguroso, que variaba desde clavar espinas de maguey en las manos hasta exponer al infractor a los helados rigores de una noche en la montaña, atado y desnudo sobre un charco de lodo, según fuera la proporción de la falta.

Regían leyes contra el incesto semejantes a las actuales; además, se prohibía el matrimonio entre personas de la misma familia.

Asimismo, se veía con desagrado la deserción del hogar en el matrimonio bajo ciertas condiciones, como esterilidad, mal carácter continuo y descuido de los quehaceres domésticos.

En el caso del varón que no podía mantener a su esposa, podía autorizarse la separación. Era delito no educar a los hijos o maltratarlos físicamente. El homicidio se castigaba con la pena de muerte, así como el aborto y el infanticidio, conocido hoy en día como homicidio del recién nacido. Por lo general se lapidaba a los adulteros en el mercado o el patio del *tecpan* (casa de gobierno), y también podían ser ahorcados o matados con flechas.

La embriaguez era delito grave, a menos que se cometiera en ocasión de una ceremonia; el castigo consistía en la reprobación por parte de la sociedad, el descrédito público y la muerte mediante lapidación.

Todo esto lleva a suponer que intervenía un criterio médico legal, aun cuando no existía esta especialidad médica entre los aztecas. Prueba de ello es la existencia de una clasificación de heridas, que por sus claros conceptos vale la pena mencionar:

*Tlacocoli* o *trauiectlī*: cualquier herida

*Temotzoliztli*: rasguño

*Tlaxipeualiztli*: desolladuras

*Teixililiztli*: heridas punzantes producidas por lanza

*Netoxomaliztli*, *neuazumoliztli* o *tlaixolenaliztli*: desolladura producto de un golpe

## MÉXICO COLONIAL

A partir de la época de la Colonia, la medicina legal en México ha seguido una doble vía: la académica y la auxiliar de la procuración y administración de justicia.

En los tiempos de la Nueva España, la docencia suscitaba gran interés desde los inicios de la enseñanza médica.

La medicina legal y forense se define como la disciplina que se auxilia de todas las ciencias médicas para solucionar problemas jurídicos y siempre ha estado ligada a la procuración y administración de justicia y al desarrollo del derecho.

La Real y Pontificia Universidad de México, fundada por cédula real expedida el 21 de septiembre de 1551 en la ciudad de Toro, España, por el emperador Carlos V para que los “naturales” e hijos de españoles fueran instruidos en los aspectos relacionados con la santa fe católica, implantó la cátedra de medicina en el año de 1580, lo cual llevó a muchos hombres del Virreinato a estudiarla.

La medicina legal debe considerarse heredera auténtica del Renacimiento, cuyo desarrollo se inició con los trabajos de Ambrosio Paré y Fortunato Fedele, en el siglo XVI, para tomar cuerpo doctrinal con la obra *Cuestiones médico-legales* de Pablo Zachia, cuya primera edición apareció en Ámsterdam en el año de 1651, un siglo después de la fundación de la Real y Pontificia Universidad de México.

La situación política y religiosa que privaba entonces en la Nueva España impedía que llegaran los nuevos conocimientos, y determinaba que en la universidad se dedicaran las cátedras a explicar complejos problemas teológicos, canónicos y retóricos en forma teórica, muy lejos de las corrientes intelectuales del Renacimiento, cuya influencia se sentía cada vez más en todo el mundo. En consecuencia, sólo hasta 1768, pese a la desaprobación del Protomedicato de la Ciudad de México, y por orden del rey Carlos III, se fundó en la Nueva España el Real Colegio de Cirugía, por instancia del virrey marqués de Croix. El decreto ordenaba que la organización del Real Colegio se asemejara a las disposiciones que sentaba su ejercicio en los colegios de Barcelona y Cádiz. Por lo tanto, debía concederse énfasis a la anatomía y la cirugía; de esta manera, quedó establecido el Colegio de Cirugía en el hospital Real de Naturales.

Las cátedras que al fin quedaron establecidas fueron anatomía, fisiología, clínica quirúrgica y medicina legal. Algunos cirujanos enseñaban las nociones de medicina legal. Durante esos años apareció un manuscrito del licenciado Magín Camín titulado *Arte de hacer las relaciones médico-químico-legales*.

Sin embargo, la enseñanza de la medicina en la universidad fue decayendo en forma notable debido a la renuencia a admitir las nuevas corrientes de pensamiento. Las instituciones creadas por Carlos III y el Real Colegio de Cirugía se distinguían por su labor progresista; de esta manera, quedaron definidas dos tendencias opuestas: la conservadora de la Universidad, donde estudiaban los médicos, y la progresista del Real Colegio de Cirugía.

En estas circunstancias, la Independencia sorprendió a la profesión médica de México, a la enseñanza de la medicina y al ejercicio profesional. Por lo tanto, médicos, cirujanos, hernistas, litotomistas, curanderos y otros formaban un grupo disgregado y anárquico a consecuencia de ese proceso.

## LA INDEPENDENCIA

Como la decadencia de la Universidad se agudizaba, el gobierno de la República se vio obligado a emitir un decreto, en 1833, para clausurar las puertas de la Real y Pontificia

Universidad de México por considerarla “inútil, irreformable y perniciosa”. Al mismo tiempo, creó lugares de enseñanza superior, entre los que figuraba el de ciencias médicas. Dicha institución escogía a sus profesores, en particular del Real Colegio de Cirugía, en donde tenía su sede la enseñanza de la medicina legal bajo la palabra del primer catedrático, el profesor don Agustín Arellano.

El Colegio de Ciencias Médicas no desarrolló la labor para la que fue creado, por lo que pronto fue clausurado para la reapertura de la Real y Pontificia Universidad de México, ante el triunfo conservador de López de Santa Anna. No obstante, a pesar de las circunstancias, se avanzó en cierta medida en la unidad de la enseñanza médica.

## EL LIBERALISMO

A partir del año 1833 se perfilaron las dos tendencias políticas que por más de 25 años se disputarían el poder público, con grave atraso material y científico para el país. En 1857 se inició un giro de claras tendencias liberales, gracias a las heroicas luchas del Partido Liberal y de Benito Juárez. Con el fin del imperio de Maximiliano, en 1877, se consolidó la República en el poder.

En esta nueva era política de México, con la nueva legislación, se modificó la enseñanza de la medicina legal. Del viejo Hospital de San Pablo, hoy Hospital Juárez, surgió el profesor don Luis Hidalgo y Carpio, gran precursor de la medicina legal mexicana y autor del libro *Compendio de medicina legal* (en dos tomos), y del prontuario *Clasificación de las heridas y otras lesiones*. Él fue quien difundió las nuevas corrientes del pensamiento médico legal iniciadas en Europa por Orfila, Tardieu y muchos más.

## PRIMER CÓDIGO PENAL

Tienen gran interés para la medicina legal los aspectos relacionados con el nombramiento, el 6 de octubre de 1862, de una comisión que formulara un proyecto de código penal para el Distrito Federal y el territorio de Baja California, truncado por la invasión extranjera a México y reanudado en 1868. El licenciado Antonio Martínez de Castro presidió la comisión, cuyo proyecto dio como resultado que el presidente Benito Juárez pusiera en vigor el Código Penal para el Distrito Federal y el territorio de Baja California el 7 de diciembre de 1871.

En el Código Penal se consideró una serie de conceptos de heridas y otro tipo de lesiones, que se refieren a delitos por lesiones y homicidios consignados en dicho código, y cuyos dictámenes periciales ocupan la mayor parte del trabajo de los médicos legistas. Cabe decir que el “auto” acordado de heridores se publicó el 27 de abril de 1761, y las lesiones se clasificaron así: leves, graves por accidente, y graves por esencia. Más tarde se agregaron otras dos clases de lesiones: las heridas letales por accidente y las heridas letales por esencia. Esta clasificación permaneció hasta el año 1871, junto con la entrada en vigor del código penal, que según la exposición de motivos de la comisión redactora considera lo estipulado en algunos códigos extranjeros, como el de Baviera de 1813 y el de Prusia de

1851, en los que se define a las lesiones de la manera siguiente: "Bajo el nombre de lesión se comprenden no sólo las heridas, excoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones y quemaduras, sino toda alteración de la salud y cualquier otro daño que deje huella material en el cuerpo humano, si esos efectos son producidos por una causa extrema". Un comentario importante es que el concepto de lesión prevaleció en el artículo 288 del Código Penal para el Distrito Federal desde 1931 hasta el año 2002, cuando hubo una reforma a este código y desapareció este concepto, que tuvo su origen en Baviera y Prusia.

Por lo general, los hospitales que funcionaban en la Ciudad de México estaban a cargo de religiosas en completa separación del poder público, lo que dio lugar a que el Ayuntamiento de la Ciudad de México celebrara un contrato con el Hospital de San Andrés, fundado en el año 1779, para que ahí se atendiera a los presos y heridos.

El atraso en los pagos del Ayuntamiento al hospital era ostensible en 1847, época de la invasión norteamericana a territorio nacional. Por ello, el gobierno federal emitió órdenes para que en algunos hospitales de la Ciudad de México se asistiera a los heridos abatidos en el campo de batalla; contribuyeron en particular los hospitales de San Hipólito y San Lázaro, dedicados entonces a curar a enfermos mentales y leprosos, no así el Hospital de San Andrés, cuyos administradores rehusaron hacerlo puesto que el Ayuntamiento no les había pagado sus servicios. Esta conducta obligó al regidor, licenciado Urbano Fonseca, a obtener del jefe del Ejército de Oriente y del Ayuntamiento de la Ciudad de México la orden para que el edificio del Colegio de San Pablo se convirtiese en hospital para recibir a los heridos que resultaran de las batallas entre el ejército mexicano y el estadounidense. El 20 de agosto de 1847, el hospital recibió a los primeros heridos de los enfrentamientos de Padierna y Churubusco, algo similar a lo que sucedió con los hospitales de San Hipólito, San Lázaro y Hospicio de Pobres.

Una vez que el ejército estadounidense se retiró de México, el Hospital de San Pablo quedó organizado como hospital municipal, con una dotación de 60 camas para enfermos libres, y el Hospital de San Hipólito fue asignado para los presos.

El Hospital de San Pablo, con carácter municipal, recibía a todos los heridos de la ciudad y a los cadáveres recogidos para que se les practicara la necropsia de ley y, de esto último, se redactaran los informes médicos legales.

## ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL

El servicio médico legal del Distrito Federal y territorios federales no se organizó por completo sino hasta el año 1903, cuando el Gobierno de la República dictó la ley de Organización Judicial y el Reglamento de la Ley Orgánica de Tribunales. Dicha ley, en su artículo 114, decía:

"El servicio médico legal para la administración de justicia en el distrito será desempeñado por los médicos de comisaría, los de hospitales, los de cárceles y los peritos médicos legistas"; esta disposición tenía sus antecedentes en la ley del 15 de septiembre de 1880, expedida por el general Porfirio Díaz.

La ley de organización judicial referida anteriormente, en el artículo 119, mencionaba lo siguiente:

**"Habrá en la ciudad de México cuatro peritos médicos legistas, dos químicos, un practicante, un escribiente archivero, dos mozos y un médico legista en cada una de estas delegaciones: Tacuba, Tacubaya, Tlalpan y Xochimilco".**

También estipulaba que para desempeñar el cargo de perito médico legista era necesario ser de moralidad y honradez notorias, profesor con título oficial de cirugía, medicina y obstetricia, mayor de 30 años de edad y, por lo menos, con cinco años de ejercicio profesional.

Es importante señalar que la fracción III del artículo 272 señala que:

**"El perito médico legista llevará un libro copiador, al que pasará todos los certificados, dictámenes e informes que rinda a los tribunales, y formará en cada volumen un índice con los nombres de las personas que de ello se trate, por orden alfabetico de apellidos".**

Durante más de 15 años, el servicio médico legal de la Ciudad de México funcionó de acuerdo con la ley de 1903. El 9 de septiembre de 1919, el gobierno heredó de la Revolución Mexicana la Ley Orgánica de Tribunales del Fuenro Común en lo relativo a la organización del servicio médico legal, pero las reformas en realidad no fueron sustanciales.

Desde 1929, debido a la publicación del segundo código penal de México, el profesor José Torres Torija se convirtió en un excelente maestro de la enseñanza de la medicina legal moderna en la actual Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México y en la de Jurisprudencia. Como decano del Servicio Médico Legal del Distrito y Territorios Federales, el Dr. Torres Torija gozaba de gran respeto por sus enseñanzas.

El Código Penal de 1929 para el distrito y territorios federales creó el Consejo Supremo de Defensa y Prevención Social; entonces el servicio médico legal dejó de pertenecer al Tribunal Superior de Justicia para formar parte del Consejo, del cual dependió hasta 1931, cuando entró en vigor el código penal vigente. Esto dio origen a que los peritos médicos forenses fueran por completo independientes de los médicos de delegación (hoy agencias investigadoras del Ministerio Público), hospitales y cárceles.

La ley orgánica de los tribunales a la que se hace referencia en el artículo 224 dice:

**"Habrá en la ciudad de México 15 peritos médicos legistas que se encargarán del servicio médico legal del departamento del Distrito Federal, de los cuales tres deberán ser especialistas en psiquiatría y los otros dos se dedicarán a la resolución de problemas relacionados con la medicina del trabajo".** Este personal tendrá el apoyo técnico de dos químicos toxicólogos, un anatomicopatólogo, un hematólogo, un laboratorista bacteriólogo y personal administrativo. Uno de los peritos médicos legistas fungirá como director, auxiliado en sus labores por un secretario que deberá ser médico.

Uno de los requisitos de esta ley es que el cargo de médico legista se obtendrá por oposición ante un jurado. El aspirante presentará una prueba práctica y el desarrollo de un tema teórico de medicina legal; deberá ser mayor de 30 años y contará con cinco años de práctica profesional.

## PENITENCIARÍA DE LECUMBERRI

La penitenciaría de Lecumberri fue inaugurada en el año 1900; en ella, los peritos médicos legistas o forenses tenían oficinas anexas a las cortes penales donde se resolvían asuntos como la reclasificación de lesiones (también conocida como clasificación definitiva de lesiones), determinación de edad clínica, exámenes psiquiátricos, ginecológicos, andrológicos y otras pericias solicitadas por los jueces. En la actualidad, esta actividad se desarrolla en los reclusorios norte, sur y oriente.

En el edificio anexo a la penitenciaría de Lecumberri se encontraba el laboratorio de toxicología. Las necropsias se realizaban en el Hospital Juárez, por parte de peritos médicos forenses o por los médicos adscritos al hospital.

El Hospital Juárez dejó de servir como auxiliar de medicina forense cuando se inauguró la nueva sede del servicio médico forense, en Niños Héroes núm. 102, el 24 de septiembre de 1960, en la que se concentraron los laboratorios, salas de necropsias, departamento de estadística, antropología forense, odontología forense y biblioteca. El servicio médico forense, las cortes penales correspondientes a los reclusorios del Distrito Federal y la penitenciaría de Santa Martha Acatitla quedaron separados de este edificio.

## SERVICIO MÉDICO LEGAL DEL DISTRITO FEDERAL

El servicio médico legal del gobierno del Distrito Federal cubre a las agencias investigadoras del Ministerio Público, a hospitales de urgencias médicas como Xoco, Balbuena, la Villa y Rubén Leñero, y otros dependientes del IMSS, al igual que a los médicos de los reclusorios, pero no así a los peritos médicos legistas de las cortes penales del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal.

Los médicos penitenciarios desarrollan como actividad la integración del estudio multidisciplinario para determinar la peligrosidad de los internos, así como las enfermedades que pueden explicar la inimputabilidad del presunto responsable de un delito, dictaminada mediante estudio psicofisiológico y de psiquiatría forense.

En la unidad departamental de medicina legal, de la Dirección General de Salud del Distrito Federal, han existido personas de gran solvencia académica, entre otros el doctor Guillermo Ramírez Covarrubias, médico legista y autoridad en esta disciplina. Él, junto con otros colaboradores de su segunda generación con maestría reconocida por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, dio inicio a la especialidad de medicina legal. La primera generación empezó el año 1974. Un año antes se fundó la Asociación Mexicana de Medicina Legal, A.C. Después de varios años, en noviembre de 1985, esta agrupación de médicos legistas fue sustituida por la Asociación de Medicina Legal Mexicana y Ciencias Forenses, A.C.

Otra asociación con más antigüedad fue la fundada por el Dr. José Sol Casao (†): la Sociedad Mexicana de Medicina Forense, Criminología y Criminalística, A.C., que estuvo inactiva por varios años y que reinauguró con gran éxito el Dr. Ramón Fernández Pérez (†), ex Director del Servicio Médico Forense.

No cabe duda que las sociedades de medicina legal y forense han contribuido a impulsar esta disciplina tan importante en la actualidad, que está ligada al derecho penal mediante múltiples actos académicos nacionales e internacionales, en los que ha habido intercambio de conocimientos que ayudan a la superación de esta área.

Uno de los sucesos más importantes de la medicina legal es la creación de la especialidad en medicina forense organizada entre dos instituciones de prestigio como el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal y el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Superior de Medicina, que inició este posgrado en el año 1986, y en la que el Dr. Rodolfo Rojo Urquieta fue profesor titular durante varios años.

La otra especialidad de medicina legal que se cursa en la Secretaría de Salud de la Ciudad de México es avalada por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, su ingreso se consigue a través del Examen Nacional para Residencias Médicas y tiene el mismo objetivo que el del Instituto Politécnico Nacional.

Sin embargo, los posgrados existentes en México no han sido suficientes para que en todos los estados de la República Mexicana ejerzan médicos egresados de las especialidades mencionadas y muchos médicos legistas puedan habilitarse por un nombramiento.

Esto llevó a que varios médicos iniciaran el trámite para la creación del Consejo Mexicano de Medicina Legal y Forense, A.C., que fue registrado en la Academia Nacional de Medicina. El Consejo tiene como objetivo básico la certificación de todos aquellos que practiquen la medicina legal o forense en forma oficial; para ello se requiere que el aspirante tenga una antigüedad de cinco años de ejercicio profesional y presente un examen teórico-práctico, que califican los miembros de este Consejo.

Mediante este organismo, legalmente autorizado por el notario público número 153 en el Distrito Federal, Lic. Jorge Antonio Sánchez Cordero, se obtiene la idoneidad profesional reconocida por la Academia Nacional de Medicina, cuerpo consultivo de gobierno federal, con registro número 40 de los consejos de especialidades.

## **Historia y evolución de las sedes del servicio médico forense en la Ciudad de México**

La medicina forense es una especialidad en continua evolución, que se ha valido de diversas herramientas para seguir progresando en favor de la sociedad mexicana a través del auxilio para impartir justicia, y la tecnología de la informática que progresó de forma paralela a la evolución de la medicina.

En consecuencia, la infraestructura de las instalaciones tiene que ajustarse a esta evolución de la delicada función del médico forense; prueba de lo anterior es que el Servicio Forense del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal se originó en el Hospital de San Hipólito, que se convirtió con posterioridad en el Hospital Juárez de México.

En el año de 1959, el Gobierno de la Ciudad de México ordenó la construcción del Servicio Médico Forense, cuya sede se ubicó en las calles de Niños Héroes No. 102, Colonia Doctores y que se inauguró el día 24 de septiembre de 1960 por el entonces regente de la ciudad capital Sr. Ernesto P. Uruchurtu y quien nombró como primer director y fundador

al Dr. Miguel Gilbón Maitret; este último basó la estructura del Servicio Médico Forense en la estructura del Servicio Forense de la Ciudad de Nueva York.

En este edificio se contaba con áreas de anfiteatros (uno principal y dos aulas de enseñanza) y para la práctica de las necropsias de rigor se construyeron laboratorios de química y patología, así como un área de rayos x; además, en la parte administrativa se recibían los cadáveres para su estudio y diagnóstico de la causa de muerte y se emitía un dictamen de necropsia.

Este edificio también disponía de aulas para clases teóricas y departamento de psiquiatría que se encontraba en el primer piso; en el segundo piso se ubicaba el archivo y el museo, y en el tercero se hallaban las áreas de antropología y odontología forenses y la Dirección del Servicio Médico Forense.

Con el transcurso de los años esta sede fue insuficiente y además el sismo de 1985 dejó dañada la estructura y ya no se encontraba en condiciones óptimas para su funcionamiento. Los peritajes de ingeniería civil dejaron ver que la estructura ya no era funcional; además, se tomaron en cuenta otros aspectos debido a nuevas leyes y normas que debía cumplir como institución dependiente del Gobierno de la Ciudad de México, más aún porque el Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal es el órgano administrativo; asimismo, aparecieron modificaciones a las nuevas leyes de salud, medio ambiente, y de construcciones agregadas a las normas establecidas través de la Comisión Federal de Protección Contra Riesgos de Salud (COFEPRIS). Todo esto obligó a iniciar proyectos y estudios en diferentes disciplinas para la construcción de la nueva sede.

Lo anterior tuvo lugar en el año 2005 durante la administración del magistrado José Guadalupe Carrera Domínguez, Presidente del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal y como Director del entonces Servicio Médico Forense el Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina.

El objetivo fue construir un edificio sustentable y moderno que se adaptara a la realidad de la ciudad con capacidad para alojar a las diferentes especialidades de las ciencias forenses y posibilidades de crecimiento, sin perder de vista que se trataba de un servicio médico forense, no de servicios periciales.

Se llevaron a cabo reuniones de trabajo con el Jefe de Gobierno, el Lic. Andrés Manuel López Obrador, y el Procurador General de Justicia del Distrito Federal, el Maestro Bernardo Bátiz, a quienes se les convenció de la necesidad de edificar la nueva sede.

Las autoridades determinaron ceder parte del terreno que ocupaba en 1985 la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, ubicada en la misma avenida Niños Héroes, pero en el número 112. El terreno tiene una superficie de 2 635 m<sup>2</sup> que satisface las necesidades consideradas en los estudios; además, se atendió la opinión expresada de la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal, según la cual era escasa la capacidad de espacios existentes en ese momento en el Servicio Médico Forense.

El Jefe de Gobierno en ese entonces, el Sr. Alejandro Encinas Rodríguez, fue el encargado de colocar la primera piedra para dar inicio a la construcción. El funcionario expresó que la nueva obra cumpliría tres objetivos:

1. Dignificar el servicio y las instalaciones
2. Modernizar el área con la última tecnología
3. Formar a los nuevos médicos forenses del país.

El Instituto de Ciencias Forenses tiene aproximadamente 11 600 m<sup>2</sup> de construcción y está conformado por tres niveles de sótanos para estacionamientos, almacenes y servicios generales; en la planta baja se encuentra el acceso para ambulancias, la recepción con servicio de vigilancia, el anfiteatro, sala de rayos x; por su parte, la clínica médica forense posee las siguientes especialidades: psicología, psiquiatría, medicina para pronosticar las lesiones, tiempo de sanidad, gravedad y consecuencias, y un consultorio de odontología forense. Todas estas especialidades tienen la finalidad de atender a los usuarios que intervienen en los procesos jurídicos. En el mismo nivel se encuentra también el área de relaciones públicas, en la cual el personal adscrito se encarga de recibir la documentación de los cadáveres para su ingreso. En esta misma área se localiza una sala de espera, una capilla ecuménica y un espacio para los familiares.

En el primer piso se ubican los departamentos de identificación que incluyen odontología, antropología, fotografía y video, así como los laboratorios de química, toxicología, entomología, genética y patología.

En el segundo piso se encuentra el área dedicada a la enseñanza que se integra con cuatro aulas equipadas con proyector, cañón, pizarrón de tinta fugaz, pantalla con 30 bancas, suficientes para cumplir con los requerimientos de enseñanza clínica. Asimismo, hay un auditorio con capacidad de 180 personas y dispone de tecnología moderna para celebrar congresos, conferencias, cursos, así como la proyección de necropsias en tiempo real desde el anfiteatro. De igual modo, existe un espacio destinado a la biblioteca, un museo de piezas quirúrgicas que permite a los alumnos de licenciatura y posgrado consolidar los conocimientos de la materia, además del área de investigadores de las ciencias forenses.

En el tercer piso se localiza el área de gobierno del Instituto de Ciencias Forenses, que incluye la Dirección, las Subdirecciones Técnicas y los Servicios Periciales, la coordinación administrativa, el archivo y la residencia médica para los alumnos de la especialidad durante la estancia en la institución.

Por decreto del 27 de julio del 2012, publicado en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, se estableció lo siguiente: “se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia del D.F., que en su Capítulo IV se crea la figura del Instituto de Ciencias Forenses y de los médicos auxiliares, dejando de ser Servicio Médico Forense, donde se establece en el artículo 108 que el Instituto de Ciencias Forenses estará integrado por un Director General, el Director de Tanatología, Director de la clínica y laboratorios, el Director administrativo y el Director de Investigación y Enseñanza; los subdirectores de área, jefes de departamento y los demás servidores públicos que se requieran para su correcto y adecuado funcionamiento”.

Con ello se verificó un gran avance en las funciones que desempeñará esta nueva institución, a la que se destinaron mayores recursos para satisfacer la demanda de los servicios que se otorgan en este contexto.

El Instituto de Ciencias Forenses fue entregado en el mes de noviembre de 2009, que funcionó como Servicio Médico Forense hasta su cambio en julio de 2012.

## CEMEFO

La Procuraduría General de la República se apoyó por muchas décadas en el Servicio Médico Forense del Tribunal Superior de Justicia para la práctica de las necropsias y en muchas otras ocasiones los peritos de la Procuraduría General de la República las practicaron en las instalaciones del desaparecido SEMEFO.

El 7 de noviembre del 2012 se inauguró el CEMEFO, la sigla de Centro Médico Forense, que incluye laboratorios de química, toxicología, odontología forense, antropología forense y otros servicios; este centro forense es una institución completa para dar servicio a la sociedad mexicana de toda la República.

Tiene capacidad para conservar 150 cadáveres en sus instalaciones gracias a sus adelantos tecnológicos de vanguardia.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

**1. Los aztecas:**

- a) Tenían un sistema médico legal perfectamente organizado
- b) Tenían conceptos básicos de las lesiones
- c) Tenían un sistema jurídico benévolos
- d) Carecían de un sistema jurídico
- e) Ninguna de las anteriores

**2. ¿A quién se le conoce como pionero de la medicina legal mexicana?**

- a) Dr. José Tomás Torija
- b) Dr. Agustín Ramírez de Arellano
- c) Dr. Luis Hidalgo y Carpio
- d) Don Casimiro Liceaga
- e) Don Federico González y González

**3. ¿A quién se le considera primer profesor de la cátedra de medicina legal?**

- a) Dr. Luis Hidalgo y Carpio
- b) Lic. Antonio Martínez de Castro
- c) Don Agustín Arellano
- d) Don Nicolás Ramírez
- e) Don Gregorio Rosales

**4. ¿En qué año se organizó el Servicio Médico Legal del Distrito y Territorios Federales?**

- a) 1900
- b) 1878
- c) 1903
- d) 1905
- e) 1960

**5. ¿Qué hospital sirvió como recinto médico forense?**

- a) Hospital General de México
- b) Hospital de la Ciudad de México
- c) Hospital de San Andrés
- d) Hospital Juárez
- e) Hospital de San Hipólito

**6. ¿En qué año se inauguró el Servicio Médico Forense?**

- a) 1969
- b) 1968
- c) 1960
- d) 1962
- e) 1965

7. ¿En qué año se inició en el Servicio Médico Forense y el Tribunal Superior de Justicia la especialidad de medicina forense, en colaboración con el Instituto Politécnico Nacional?
- a) 1968
  - b) 1986
  - c) 1984
  - d) 1990
  - e) 1960
8. ¿Quién fue el primer profesor de medicina legal de la era moderna?
- a) Alfonso Quiroz Cuarón, criminólogo
  - b) Dr. Ramón Fernández Pérez
  - c) Dr. Pascual Acuña
  - d) Dr. José Torres Torija
  - e) Dr. Guillermo Ramírez Covarrubias
9. ¿En qué año se inauguró la penitenciaría de Lecumberri?
- a) 1900
  - b) 1960
  - c) 1943
  - d) 1940
  - e) 1930
10. ¿Quién fundó la Sociedad Mexicana de Medicina Forense, Criminología y Criminalística, A.C?
- a) Dr. Ramón Fernández Pérez (†)
  - b) Dr. José Torres Torija
  - c) Dr. Luis Hidalgo y Carpio
  - d) Alfonso Quiroz Cuarón, criminólogo
  - e) Dr. José Sol Casao (†)
11. ¿En que fecha y año el SEMEFO se convirtió en el Instituto de Ciencias Forenses?
- a) 24 de septiembre de 1960
  - b) 30 de septiembre de 1960
  - c) 27 de julio de 2012
  - d) 7 de noviembre de 1912
  - e) 10 de diciembre de 1961
12. ¿Qué significa CEMEFO de la Procuraduría General de la República?
- a) Comité Médico Forense
  - b) Comité Médico de la PGR
  - c) Centro Médico de la PGR
  - d) Centro Médico Forense
  - e) Centro de Medicina Forense



## CAPÍTULO 2

# Tanatología

Javier Grandini González  
Felipe Edmundo Takajashi Medina

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Definiciones y clasificación de muerte
- Pruebas para el diagnóstico de defunción
- Ley General de Salud
- Cronotanatodiagnóstico
- Exhumación
- Necropsia
- Necropsias alternativas
- Objetivos del estudio de la necropsia
- Indicaciones de la necropsia medicolegal y su fundamento legal
- Fases de la necropsia medicolegal
- Precauciones relativas a condiciones potencialmente infecciosas
- Toma de muestras para laboratorio

### OBJETIVO

Conocer el concepto de muerte y su clasificación en medicina forense, la certificación de muerte, el cronotanatodiagnóstico, la inhumación y las técnicas de necropsia.

### DEFINICIÓN

La tanatología (del griego *tanatos*, muerte, y *logos*, estudio) es el capítulo de la medicina forense que estudia los cambios físicos, químicos y microbianos que se observan en el cadáver. Su propósito es establecer el cronotanatodiagnóstico, el cual comprende aspectos científicos de interés civil y penal.

## DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN DE MUERTE

**Cadáver:** el término procede de las palabras *caro*, carne; *data*, entrega; y *vermis*, gusano.

**Muerte anatomapatológica:** es la cesación de las constantes vitales en forma total y permanente.

**Muerte violenta:** es la que ocurre por una causa externa.

**Muerte súbita:** es la que sobreviene en un estado aparente de salud.

**Muerte real:** es la que sucede por una enfermedad en fase terminal.

**Muerte aparente:** antes se conocía como catalepsia, pero ya es un término en desuso; en la actualidad se denomina catatonia y es un estado psicótico en el cual el paciente parece estar muerto. Tal concepto debe eliminarse de estas referencias porque no corresponde a la muerte, sino que es resultado de una enfermedad psiquiátrica en la que el paciente presenta constantes vitales imperceptibles a la exploración física y, al parecer, se halla sin vida.

La determinación de muerte aparente puede tener aspectos medicolegales cuando algún profesional de la medicina emite una certificación de defunción sin haber identificado las constantes vitales de un individuo aún con vida; esto lleva al médico a enfrentar un problema jurídico.

Por lo regular, el diagnóstico de catatonia se determina durante la exhumación de un cadáver, ya que la posición del cuerpo dentro del féretro puede orientar al médico.

**Muerte cerebral:** es resultado de la interrupción total del riego sanguíneo o consecuencia de un infarto global, en un momento en que las funciones cardiovasculares y respiratorias declinan y se requiere atención médica; es el único tipo de pérdida irreversible de la función cerebral reconocida como muerte por la Ley General de Salud de México.

A partir del concepto anatomapatológico de muerte, en concordancia con la definición de muerte violenta, súbita o real, pueden también considerarse los siguientes términos:

**Muerte violenta:** es la cesación de las constantes vitales en forma total y permanente debida a una causa externa (proyectil de arma de fuego, instrumento como arma blanca, o bien por atropellamiento de vehículo automotor en movimiento).

**Muerte súbita:** es la cesación de las constantes vitales en forma total y permanente que sobreviene en un estado aparente de salud (infarto masivo del miocardio); también se conoce como “muerte de cuna”.

En Estados Unidos de América se han investigado las causas de la muerte de cuna; entre ellas figuran en particular las neurológicas, las respiratorias, las cardiovasculares y las digestivas.

En medicina forense conviene considerar la diferencia entre muerte por suicidio, por homicidio y por accidente.

Los suicidios, homicidios y accidentes están incluidos en el concepto de muerte violenta, ya que el perito médico así lo considera dentro de su competencia profesional; en cada caso es preciso descartar estas tres posibles causas de muerte.

## PRUEBAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DEFUNCIÓN

A lo largo de la historia se han elegido innumerables métodos para determinar el diagnóstico de defunción; éstos se dividen en tres grupos para su estudio:

## Signos circulatorios

**Prueba de Icard.** Es muy categórica y consiste en inyectar 5 mL de una solución de fluoresceína por vía intravenosa para conferir una coloración amarilla a la piel y producir un tono verde esmeralda en el segmento anterior de los ojos en plazo no mayor de 5 min. Estas coloraciones indican que aún hay circulación sanguínea en el sujeto en estudio.

La solución contiene fluoresceína (10 g), carbonato de sodio (15 g) y agua bidestilada (50 mL).

**Prueba de Bouchut.** Es la falta de frecuencia cardíaca audible a la auscultación durante 12 a 20 min. Cabe aclarar que esta prueba no es determinante, dado que pueden influir variables extrañas al método (como el uso inadecuado del estetoscopio y su funcionalidad), así como la capacidad auditiva deficiente del médico que realiza la exploración.

**Signo de Magnus.** Para su realización se liga un dedo en su base, lo que produce coloración roja cianótica; esto se observa cuando aún hay circulación.

**Signo de Middeldorf.** Consiste en la introducción de una aguja tipo Tuohy a la altura de la punta del corazón, de tal forma que se transmitan los movimientos cardíacos hacia el exterior.

## Signos respiratorios

**Signo de Winslow.** Consiste en colocar un espejo delante de las narinas o fosas nasales; el empañamiento de su superficie indica actividad respiratoria.

Otra prueba es el uso de papel con acetato neutro de plomo, que se coloca delante de ambas narinas; si el papel adquiere una tonalidad negra evidencia muerte debido al desprendimiento de los gases de ácido sulfídrico provenientes de la descomposición incipiente del cadáver.

## Signos químicos

**Prueba de Ambard y Bissemoret.** Los líquidos que exuda el cadáver son ácidos y surgen con relativa rapidez, lo cual tiene como resultado el cambio de coloración del papel tornasol, de azul a rojo.

**Prueba de Lecha Marzo.** Se coloca papel tornasol bajo los párpados hasta el fondo del saco conjuntival: la ausencia de cambios de coloración en el papel tornasol es evidencia de que la secreción de lágrimas es nula.

**Prueba de Laborde.** Se introduce una aguja en un músculo del cadáver durante media hora; luego se observa si hay oxidación. Es necesario aclarar que el resultado o la interpretación de la prueba no son concluyentes.

Los métodos para corroborar una defunción mediante las pruebas descritas se hallan en desuso en México. Para dichos fines, las acciones se sujetan a lo que establece la Ley General de Salud, cuyos artículos 343 y 344 describen los datos que deben tomarse en cuenta para certificar la muerte, según se detalla a continuación:

## LEY GENERAL DE SALUD

**Artículo 343.** Para efectos de este Título, la pérdida de la vida ocurre cuando:

- I. Se presente la muerte cerebral, o
- II. Se presenten los siguientes signos de muerte:
  - a. La ausencia completa y permanente de conciencia;
  - b. La ausencia permanente de respiración espontánea;
  - c. La ausencia de los reflejos del tallo cerebral, y
  - d. El paro cardíaco irreversible.

**Artículo 344.** La muerte cerebral se presenta cuando existen los siguientes signos:

I. Pérdida permanente e irreversible de conciencia y de respuesta a estímulos sensoriales;

II. Ausencia de automatismo respiratorio, y

III. Evidencia de daño irreversible del tallo cerebral, manifestado por arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y ausencia de respuesta a estímulos nociceptivos.

Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.

Los signos señalados en las fracciones anteriores deberán corroborarse por cualquiera de las siguientes pruebas:

I. Angiografía cerebral bilateral que demuestre ausencia de circulación cerebral, o

II. Electroencefalograma que demuestre ausencia total de actividad eléctrica cerebral en dos ocasiones diferentes con espacio de cinco horas.

Si antes de este término sobreviene paro cardíaco irreversible, se determina de inmediato la defunción y entonces se expide el certificado correspondiente.

## CRONOTANATODIAGNÓSTICO

Los fenómenos cadavéricos que se revisan a continuación hacen posible formar un criterio médico legal o forense para establecer el crontanatodiagnóstico, es decir, el diagnóstico del tiempo transcurrido de muerte. Estos fenómenos se producen por agentes físicos, químicos y microbianos, analizados en este orden.

### Fenómenos físicos

**Enfriamiento.** Es un fenómeno espontáneo que ocurre al morir un individuo, ya que la producción de calor cesa y la temperatura desciende en forma paulatina, 0.8 a 1 °C/h en las 12 primeras horas, y después 0.3 a 0.5 °C/h en las siguientes 12 h, hasta cumplir las 24 h

después de la desaparición de las constantes vitales en forma total y permanente. También depende de los agentes aceleradores y retardadores del enfriamiento cadavérico. Entre los primeros se cuentan escasa ropa, época del año, humedad, caquexia y hemorragia anterior a la muerte.

Los retardadores del enfriamiento consisten en fiebre al momento de la muerte del sujeto, posibilidad de estar cobijado, época del año (verano o invierno), o probabilidad de hallarse en lugares calientes, como un cuarto de calderas.

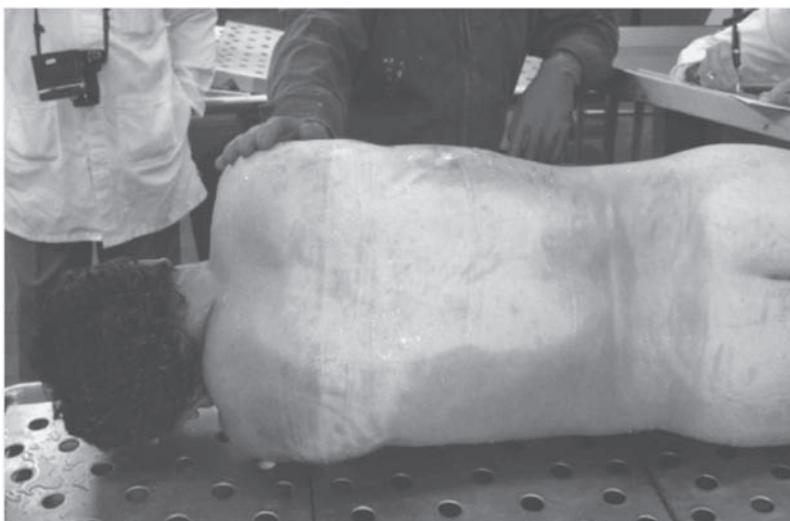
En condiciones normales, el cadáver adopta la temperatura ambiente después de las 24 h, según la prueba de Bouchut.

La valoración médica legal de la temperatura es de importancia para el agente investigador del Ministerio Público, ya que le permite conocer la hora aproximada de muerte en un caso judicial, en el cual pueden surgir importantes conclusiones en la investigación y las declaraciones de los inculpados y testigos.

**Lividez cadavérica.** Este signo también se conoce como manchas hipostáticas en los órganos o manchas de posición (figura 2-1).

Son manchas de una coloración similar al vino tinto que aparecen entre las tres y cuatro primeras horas *post mortem* y se localizan en las partes más declives del cuerpo, salvo en los sitios de apoyo; se deben al escurrimiento de sangre por acción de la gravedad. Alcanzan su máxima intensidad entre la sexta y octava horas, y a partir de las 24 h se fijan y permanecen en el mismo lugar.

Este signo puede estar ausente debido a una hemorragia externa grave o variar en su coloración por intoxicaciones; es el caso de la intoxicación por monóxido de carbono, con el cual la lividez adquiere una coloración rojiza más clara. Por último, este signo también indica la posición inicial del cadáver.



**Figura 2-1.** Lividez cadavérica. Obsérvese la ausencia de lividez en zonas de apoyo en la espalda.

**Deshidratación.** El cadáver pierde alrededor de 10 a 15 g/kg de peso corporal por día debido a la evaporación del agua corporal; esto favorece la aparición de signos específicos, por ejemplo la depresión de globos oculares, una manifestación inequívoca de la deshidratación que se observa a partir de la octava hora *post mortem*.

**Tela glerosa corneal o signo de Stenon Louis.** Consiste en la aparición de una opacidad en la córnea, que se inicia aproximadamente a las 12 h *post mortem*.

**Mancha negra esclerótica o signo de Sommer.** Es la aparición de una mancha irregular de color negro en los ángulos externos del segmento anterior del ojo, en forma inicial, y en los ángulos internos, con posterioridad, debida a oxidación de la hemoglobina que contienen los vasos coroideos y a deshidratación; se vuelve visible a partir de las cinco horas si los párpados se encuentran abiertos (figura 2-2).

**Desepitelización de las mucosas.** La desepitelización de las mucosas ocurre como consecuencia de la pérdida de líquidos del cadáver. Los epitelios de las mucosas presentan signos de deshidratación y las estructuras más afectadas son la región interna de los labios de la boca, el escroto y los labios mayores de los genitales femenino; se identifica desde las 72 h *post mortem*.

**Momificación.** Se desarrolla por desecado progresivo de la piel; ésta se adhiere al esqueleto y le da al cuerpo una tonalidad oscura; la piel se torna dura e inextensible debido a deshidratación rápida, con disminución del volumen y el peso, y a la induración de los órganos. La momificación puede ser total o parcial.

Se presenta a partir del sexto mes *post mortem* y se inicia en partes expuestas donde haya escasa agua y grasa, como los pabellones auriculares, la nariz y los dedos.



**Figura 2-2.** Signo de Sommer o mancha negra esclerótica, útil para establecer el cronotanatodiagnóstico.

El surgimiento de la putrefacción favorece la momificación; lo mismo ocurre bajo condiciones de clima cálido y seco o por el suelo de tipo desértico; en los recién nacidos se debe a la baja cantidad de bacterias que se hospedan en el aparato digestivo.

## Fenómenos químicos

**Rigidez cadavérica.** Se inicia a las tres horas y alcanza el punto máximo entre las 12 y las 15 h, aunque la temperatura fría puede acelerarla. La rigidez cadavérica comienza a desaparecer entre las 24 y las 30 h.

Los músculos en los que se inicia la rigidez son maseteros (cara), orbicular de los párpados (cara), de la nuca (cuello), del tórax y miembros torácicos; en orden cronológico siguen el abdomen y los miembros pélvicos. La rigidez desaparece en el mismo orden del inicio y empieza ante la presencia de putrefacción.

El endurecimiento de los músculos se debe al efecto de la degradación del trifosfato de adenosina.

**Piloerección o piel anserina.** Es un cambio cutáneo que el forense observa con frecuencia; se debe a la contracción de los músculos piloerectores y se manifiesta desde la tercera hasta la duodécima hora *post mortem*.

**Autólisis.** Son procesos anaerobios de fermentación a partir de las enzimas propias de las células; en este fenómeno no intervienen las bacterias.

Esta acción afecta a todos los órganos y así, por ejemplo, en los riñones se produce necrosis de los túbulos contorneados distales con pérdida de la relación corticomedular; el encéfalo experimenta reblanecimiento por autólisis hasta llegar a la colicuación y toda la mucosa digestiva se reblandece. El útero y el corazón son los últimos órganos afectados por el fenómeno de autólisis; el cabello y los huesos son resistentes a ella.



**Figura 2-3.** Adipocira, proceso químico en el que se saponifica la grasa del cadáver.

**Adipocira.** Es la transformación jabonosa de la grasa subcutánea del cadáver (figura 2-3). Este fenómeno se produce por lo general en un medio húmedo, sin aire, que contribuye a que las grasas se conviertan en glicerina y ácidos grasos, tras lo cual se forman jabones con calcio, potasio y sales.

Aparece hacia los seis meses *post mortem* y se completa a los 18 a 20 meses; se caracteriza por una coloración blanco amarillenta de consistencia pastosa y olor rancio.

**Corificación.** Para algunos autores, la corificación es una forma mixta de momificación y saponificación, algo similar a un paso previo o incompleto del fenómeno de adipocira.

## Agentes microbianos

**Putrefacción.** Es la descomposición del organismo por acción de las bacterias. Por lo regular se inicia en el aparato digestivo y después se extiende a todo el organismo. Se debe sobre todo a la acción de *Clostridium welchii*; por su parte, los gérmenes anaerobios *Putridus gracilis* y *P. magnus* son los agentes productores de los gases pútridos del cadáver. Actúan luego de que los bacilos aerobios, como *Proteus vulgaris* y *E. coli*, agotan el exiguo oxígeno existente en el cadáver, y de que otros aerobios, como *Putreficus coli*, *Liquefaciens magnus* y *Vibrio cholerae*, han participado en el proceso de putrefacción.

La descomposición es un fenómeno cadavérico cuyo inicio no es inmediato a la muerte y depende de diversos factores, algunos de los cuales la aceleran y otros la retardan.

Entre los factores que la aceleran se reconocen el clima tropical, terrenos abonados y muerte por septicemia o sumersión en agua.

De los agentes que la retardan merecen destacarse el clima gélido, terrenos desérticos y el uso de antibióticos antes de la muerte.

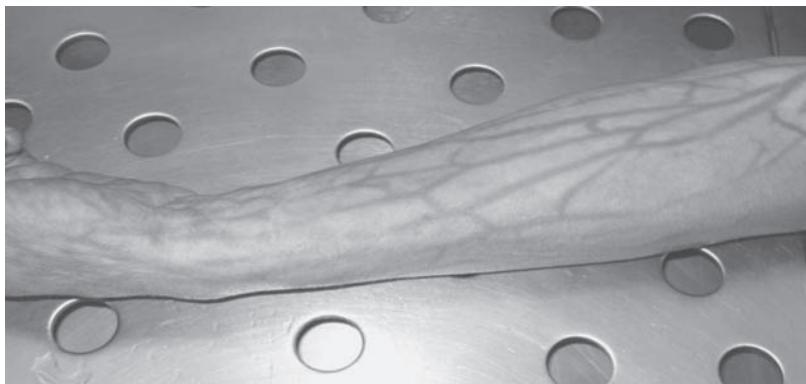
En medicina forense, la putrefacción se divide en cuatro períodos:

1. Período cromático
2. Período enfisematoso
3. Período colicuativo
4. Período reductivo

## Signos de descomposición

**Mancha verde.** Consiste en una mancha de forma irregular de color verde que por lo general aparece en la fosa iliaca derecha, salvo en la muerte ocurrida por sumersión, en la que suele iniciarse en la región facial debido a la transformación sufrida por la hemoglobina.

**Red venosa póstuma.** Es la visualización de los trayectos venosos superficiales, que en un principio tienen la coloración del vino tinto y después adoptan una tonalidad verde oscura debido a la transformación de la hemoglobina. Se debe a distensión de los vasos por gases. Las regiones en las que aparecen por lo regular son tórax y brazos; se inicia alrededor de las 24 a 48 h *post mortem* (figura 2-4).



**Figura 2-4.** Red venosa póstuma, un fenómeno característico de la fase cromática de la putrefacción.

**Distensión abdominal.** Es secundaria a la formación de gases por las bacterias intestinales; este fenómeno aparece hacia las 24 a 48 h posteriores a la muerte.

**Infiltración gaseosa o enfisema.** Se produce por invasión de gas al tejido conectivo; sus localizaciones más frecuentes son la bolsa escrotal, mamas, párpados, labios y lengua, y se inicia a las 36 h *post mortem* (figura 2-5).

**Flictendas pútridas.** Son elevaciones de la epidermis que presentan en su interior líquido de trasudado y gran cantidad de bacterias; se localizan en toda la superficie corporal del cadáver y aparecen después de las 36 h *post mortem*.



**Figura 2-5.** Enfisema de escroto, signo de putrefacción.



**Figura 2-6.** Después de sobrevenir la muerte surgen una flora y fauna cadavéricas que de forma gradual reducen el cuerpo a restos áridos.

**Desprendimientos dermoepidérmicos.** La rotura de las flictenas pútridas da lugar a la aparición de este signo, para el cual no existe un sitio corporal específico y se presenta entre las 36 y 72 h *post mortem*.

**Periodo colicuativo.** Consiste en la disolución de los tejidos blandos; se trata de un reblandecimiento de la materia y aparece, por ejemplo, en el cerebro.

**Periodo de reducción orgánica a esquelética.** Según la Ley General de Salud, la exhumación de restos áridos se efectúa a los cinco años.

## Fauna y flora cadavéricas

Después de producirse la muerte surgen una fauna y una flora cadavéricas en el cuerpo que lo reducen de modo gradual a restos áridos (figura 2-6). Actúan diferentes tipos de organismos y dípteros; los primeros aparecen cuando el cadáver se encuentra a la intemperie para devorarlo como lo hacen roedores, perros, coyotes, lobos y animales carnívoros en general; el otro grupo incluye hormigas y dípteros, pero también deben considerarse las aves de rapiña.

Los cadáveres que se inhuman bajo un procedimiento sanitario se hallan 12 a 36 h en contacto con el ambiente, aun cuando se hallen dentro de un féretro; los familiares que abren el ataúd por diferentes circunstancias posibilitan el contacto con algunos dípteros y otras bacterias. Al ocurrir la muerte se encuentran huevecillos en diferentes zonas del cuerpo humano.

Las moscas pueden depositar huevecillos en áreas como narinas, boca, ojos y pelo. Si el cadáver se encuentra desnudo, depositan sus huevecillos en el ano, con aparición de larvas 8 a 14 h después, que a continuación se convierten en pupas y se completa el ciclo al transformarse en moscas.

Las lesiones por animales carnívoros, roedores y hormigas tienen características especiales, que el perito forense debe diferenciar de otras lesiones *ante mortem*.

Los roedores dejan en los tejidos un área corroída y huellas de colmillos. Las hormigas producen lesiones superficiales de tipo serpiginoso. Los perros, coyotes y lobos devoran los miembros torácicos y pélvicos, y dejan en particular los huesos sin partes blandas y roídos en sus extremos; empero, este fenómeno es poco frecuente.

Las aves de rapiña, como los halcones en su variedad de zopilote, devoran los órganos de los cadáveres y su ataque lo dirigen a los puntos periféricos del cuerpo.

Además de lo anterior, múltiples hongos de los tipos *Mucor*, *Penicillium* y *Aspergillus*, que Thomas ha estudiado, pueden prescindir de la luz para su desarrollo dado que se hallan desprovistos de clorofila. Estos hongos, en consecuencia, sólo se desarrollan en los cadáveres inhumados, no en los expuestos al aire libre y el sol.

## Periodo de incertidumbre

En algunos casos es necesario saber si las lesiones que se observan en un cadáver se produjeron antes (*ante mortem*) o después de la muerte (*post mortem*). En el cuadro 2-1 se muestra la diferenciación macroscópica de este tipo de lesiones. Existen lesiones que se pueden producir al momento de la muerte llamadas intermedias o *perimortem*. En éstas no se observan las reacciones vitales generales pero sí las reacciones vitales locales, es decir, que se producen aminoradas. A este lapso de tiempo se le denomina **periodo de incertidumbre** (Tourdes) es un periodo que considera 3 horas antes y 3 después de la muerte, durante el cual es casi imposible realizar el diagnóstico diferencial.

<b>Cuadro 2-1.</b> Diferenciación macroscópica entre las lesiones <i>ante mortem</i> y <i>post mortem</i>		
	<b>Lesiones <i>ante mortem</i></b>	<b>Lesiones <i>post mortem</i></b>
Bordes de la herida	Engrosados, infiltrados de sangre y separados por la retracción de la dermis o de los tejidos subyacentes, seguido exudación de linfa y supuración	Blandos, no engrosados, aproximados y no retraídos con ausencia de exudación de linfa y supuración
Hemorragia	Abundante con infiltración de sangre en los tejidos circundantes	Sin hemorragia arterial ni venosa, no hay infiltración de los tejidos
Coagulación	Se observa sangre coagulada en el fondo de la herida o sobre la piel	No se observa sangre coagulada

## EXHUMACIÓN

### Objetivo

Conocer los tipos de exhumación y su marco legal en el Código de Procedimientos Penales, la Ley General de Salud, el Reglamento de Panteones del Gobierno del Distrito Federal y los procedimientos médicos legales.

### Definición

La palabra proviene del latín *ex*, fuera, y *humus*, tierra; significa desenterrar o extraer un cadáver de la sepultura. La exhumación es un procedimiento judicial solicitado por querella o denuncia ante el agente investigador del Ministerio Público, por lo general debido a la aparición de dudas acerca de la causa de muerte anotada en el dictamen, necropsia o certificado de defunción. El Ministerio Público solicita la intervención de dos peritos: médico forense y técnico en criminalística.

Otro tipo de exhumación es la que procede por dictamen sobre “restos áridos”, la cual está prevista en el Reglamento de Panteones, y no es de orden judicial.

Asimismo, la exhumación es posible cuando algunos panteones ponen los terrenos en preventa y ofrecen a los compradores la garantía de que si un familiar o el contratante mueren antes de terminar dicho proyecto se los inhumará en una fosa provisional para efectuar con posterioridad la exhumación e inhumación en una fosa definitiva (figuras 2-7 a 2-10).



**Figura 2-7.** Exhumación. La fumigación es un elemento esencial en el proceso de exhumación.



**Figura 2-8.** Exhumación. Una vez que se realiza la apertura del féretro es indispensable realizar nuevamente la fumigación.

## Procedimiento para la exhumación

El personal necesario para la exhumación es el siguiente:

- Agente investigador del Ministerio Público.
- Dos médicos forenses.
- Un técnico de necropsias.



**Figura 2-9.** Exhumación. Extracción del cadáver del féretro; se debe retirar la ropa o cualquier objeto que cubra el cuerpo.



**Figura 2-10.** Exhumación. Después de limpiar el cuerpo se realiza el estudio de necropsia.

- Criminalistas.
- Técnicos fumigadores de la Secretaría de Salud.
- Personal del Cuerpo de Bomberos.

Todo el personal necesario se reúne en el panteón donde se realiza el procedimiento de exhumación. En primer lugar, el médico forense ubica el lugar exacto del sepulcro en el que se encuentra inhumado el cadáver. Una vez que se localiza, se fija en un croquis acompañado de fotografías, incluidas las lápidas contiguas. A continuación, el personal del Cuerpo de Bomberos procede a cavar para dejar al descubierto el féretro, que deben fumigar los técnicos sanitarios de la Secretaría de Salud con compuestos peritroides; en algunas ocasiones se utiliza creolina. Esta maniobra se efectúa en dos ocasiones: una con el féretro cerrado y en el interior de la fosa, y otra con el ataúd abierto en el exterior, en presencia del agente investigador del Ministerio Público.

Los especialistas en medicina forense describen de manera objetiva los signos externos más importantes del cadáver, como el crontanatodiagnóstico, y deciden el lugar donde practicar la necropsia, la cual puede llevarse a cabo en el mismo panteón o en el Servicio Médico Forense. Con posterioridad se describen las lesiones externas del cadáver, cuando existen, y se efectúa la necropsia.

Según sean las características del cadáver, los médicos forenses deciden si es preciso recolectar muestras para el laboratorio quimicotoxicológico e histopatológico.

Por último, se determinan las causas de la muerte, acompañadas de un dictamen de necropsia ilustrado, y se anexan fotografías y esquemas, si es necesario.

# NECROPSIA\*

*Felipe Edmundo Takajashi Medina*

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El antecedente más remoto que registra la historia en relación con la práctica de necropsia en la Antigüedad data del año 1286 d.C, cuando un médico abrió numerosos cuerpos en busca de la causa de una epidemia de peste, en Cremona, Italia.

Durante el siglo XIV, un médico holandés escribió que el Papa había ordenado abrir cadáveres con un propósito similar en Aviñón: identificar la causa de la muerte. Otros datos testimonian la práctica de la necropsia en la Universidad de Bolonia, Italia, probablemente a mitad del siglo XIII. La primera necropsia la registró William de Saliceto, un cirujano y profesor de la facultad de medicina de dicha universidad que vivió entre 1210 y 1277, y en su libro Cirugía menciona un caso examinado alrededor de 1275.

El médico florentino Benivieni (1440-1502) fue al parecer el primer facultativo que solicitó autorización de los familiares para abrir cadáveres. Al finalizar la Edad Media se hacían notables progresos en necropsias medicolegales, a tal punto que la facultad de medicina de Montpellier estaba autorizada para llevar a cabo estos procedimientos.

En América, la primera necropsia se llevó a cabo en la isla La Española, el 18 de julio de 1533. Se trataba de dos gemelas siamesas unidas por la región umbilical, que murieron ocho días después de su nacimiento. El clérigo solicitó el estudio para definir si había una o dos almas; el cirujano Juan Camacho la practicó.

En la ex Unión Soviética, en la época del zar Pedro el Grande, durante el último decenio del siglo XVIII, se estableció la *obligatoriedad* de la necropsia en casos de muerte violenta.

Los principios de la moderna investigación medicolegal se desarrollaron con base en los protocolos de la Europa del siglo XVI: el *Código Bamberg* en 1507; el *Código Carolino* en 1532 y, el más reciente, el *Código Theresian* en 1769. La necropsia hospitalaria o clínica llegó a ser significativa después de la introducción de los modernos conceptos de patogénesis de la enfermedad acuñados por Carl Von Rokitansky (1804-1878) y la patología celular de Rudolf Virchow (1821-1902).

A lo largo de la historia se han depurado diferentes técnicas de necropsia por renombrados facultativos, entre los que destacan Albrecht, Fischer, Heller, Letulle, Nauwerck, Rokitansky, Virchow, Mata y Zenker. Sin embargo, son cuatro las principales técnicas de necropsia que pueden distinguirse:

**Técnica de Virchow.** Los órganos se extraen uno por uno. Este método se ha usado de forma amplia, a menudo con algunas modificaciones. De manera inicial se expone la

---

\* Accese al sitio [www.manualmoderno.com/grandini](http://www.manualmoderno.com/grandini) para poder observar las imágenes relacionadas a este tema.

cavidad craneal y a continuación, a partir de la cara posterior del cuerpo, se extrae la médula espinal; luego se diseccionan y exponen los órganos de las cavidades torácica, cervical y abdominal, en ese orden.

**Técnica de Rokitansky.** Esta técnica se caracteriza en particular por la disección *in situ*, combinada en parte con la extracción de los órganos en bloque. El término “técnica de Rokitansky” lo utilizan de modo erróneo muchos patólogos para referirse a las técnicas de Ghon y Letulle.

**Técnica de Ghon.** Los órganos torácicos, cervicales, abdominales y el sistema urogenital se retiran como bloques de órganos (extracción “en bloque”). En la actualidad se aplican de forma amplia diversas modificaciones de esta técnica.

**Técnica de Letulle.** Los órganos torácicos, cervicales, abdominales y pélvicos se extraen como un solo bloque de órganos (extracción en masa) y de manera subsecuente se disecan en bloques de órganos. Esta técnica exige más experiencia que el resto de los métodos, pero tiene la enorme ventaja de que el cuerpo puede estar disponible para el servicio funeral en menos de 30 minutos, sin necesidad de apresurar la disección. Desafortunadamente, el bloque completo de órganos es difícil de manipular.

## Definición

Desde el punto de vista etimológico, la palabra autopsia significa ver por uno mismo (del griego, *autos*, “*uno mismo*”, y *opsi*, “mirar”). Esta definición que puede parecer simplista hace posible tener en cuenta que se trata de un estudio que debe realizar una persona capacitada para identificar con su vista, y en la actualidad con apoyo de diferentes instrumentos, elementos que deben describirse de modo detallado. La descripción es minuciosa y completa, ya que las características observadas en un principio no pueden describirse otra vez en un segundo tiempo.

Puede definirse la necropsia como el procedimiento médico practicado en el cadáver, a través de los sentidos, para su estudio externo e interno con el propósito, entre muchos otros, de determinar la causa de la muerte.

Existen dos tipos principales de necropsias (cuadro 2-2):

**Necropsia anatomoclínica.** Es aquella en la cual los médicos tratantes, con el consentimiento y autorización escrita de los familiares, tutores o representante legal, buscan cuantificar la extensión de la enfermedad por la cual trajeron al paciente; más aún, en un momento particular, intentan establecer si los diagnósticos fueron los acertados y el tratamiento fue parcialmente efectivo. En muchas jurisdicciones, este tipo de necropsia no debe servir para determinar la naturaleza de la enfermedad letal porque, si ésta no la reconocieron los médicos tratantes, la muerte debe notificarse como caso medicolegal.

**Necropsia medicolegal o forense.** Ésta se practica por instrucciones de una autoridad ministerial o judicial encargada de la investigación de un caso de muerte súbita, sospechosa, oscura, no natural o criminal. En México, esta autoridad es casi siempre el agente del Ministerio Público Investigador y, en los menos de los casos, el juez.

**Cuadro 2-2.** Diferencias entre la necropsia anatomiclínica y la medicolegal

	Anatomiclínica	Medicolegal
¿Quién la ordena?	El médico o los familiares	Autoridad ministerial o judicial
¿Quién la practica?	Patólogo clínico	Médico forense
¿Dónde se practica?	Hospital	Instituto forense
¿Cuándo se efectúa?	En las muertes naturales de interés médico	En todas las muertes violentas o sospechosas de criminalidad
¿Cómo se realiza?	Se estudia exclusivamente el cuerpo del cadáver	Se estudia el cuerpo del cadáver y el entorno
¿Cuál es su finalidad?	Confirmar o determinar la causa de la muerte y obtener más información sobre la enfermedad	Determinar la causa de la muerte, establecer su etiología medicolegal y las circunstancias en las que se produjo
¿Cuál es su trascendencia?	Científica	Legal

## NECROPSIAS ALTERNATIVAS

La práctica de necropsias alternativas o análisis póstumo se ha planteado por la resistencia de los familiares a la realización de la necropsia anatomiclínica común, debido a creencias religiosas o a las deformaciones estéticas que produce en el cadáver y por la aparición cada vez más frecuente de enfermedades graves que pueden transmitirse durante su realización (hepatitis B, C y D, sida, entre otras).

Su práctica ha sido posible gracias a la aparición de modernas técnicas de exploración que permiten establecer diagnósticos mucho más exactos.

### Necropsia mediante punciones múltiples

Esta técnica hace posible, mediante la utilización de agujas de gran calibre, la obtención de muestras de los órganos para su estudio microscópico, sin alterar la integridad del cadáver.

### Necropsia ecográfica o ecopsis

La ecografía puede utilizarse para guiar punciones o aspiraciones de los órganos, lesionados y no lesionados del cadáver. Además, la ecografía posibilita estudiar la dirección, el trayecto y la profundidad de las lesiones por arma blanca, así como el trayecto, la afectación de los órganos internos y la localización del proyectil en las lesiones por arma de fuego.

La ecografía también es útil para la detección de traumatismos cerrados (contusiones, hematomas, roturas de órganos internos, entre otros) en casos de tratos crueles o degra-

dantes, o relacionados con el delito de tortura. Para la realización de este tipo de necropsia alternativa es necesario un ecografista experimentado.

## **Tomografía computarizada post mortem o necrotac (TAC-PM)**

En esta técnica se emplea un escáner y se practican cortes tomográficos de unos 10 mm. Es útil en la detección de lesiones óseas (vertebrales, costales y craneales) y en la localización de proyectiles y metralla. Debido a su gran sensibilidad permite descubrir lesiones que no identifica la necropsia convencional. Para la realización de este tipo de necropsia alternativa se requiere personal especializado en radiodiagnóstico y equipos costosos.

## **Resonancia magnética post mortem o necrorresonancia**

Resulta en particular útil en la detección de anomalías en los tejidos blandos. Está indicada en estudios *post mortem* del cerebro y la médula ósea, en los que reconoce múltiples procesos patológicos como la enfermedad de Alzheimer, la encefalopatía del sida o la esclerosis múltiple. También sirve para estudios de muertes en útero.

Para la práctica de este tipo de necropsia alternativa también es necesario personal especializado en radiodiagnóstico y equipos de costo elevado.

## **Necropsia endoscópica o necroendoscopia**

Incluye el estudio endoscópico *post mortem* de la cavidad torácica (necrotoracoscopia) y el de cavidad abdominal (necrolaparoscopia). Está indicada en traumatismos torácicos o abdominales cerrados con roturas de órganos. También posibilita la localización y extracción de proyectiles y metralla. Para la realización de este tipo de necropsia alternativa se requiere un fibroscopio y un endoscopista experto. En ocasiones, el estado de putrefacción del cadáver impide su práctica.

## **Necropsia psicológica**

Esta forma de necropsia comenzó a efectuarse en el decenio de 1950 a partir de las investigaciones sobre suicidios de Schneidman y Farberow, en el Centro de Prevención al Suicida de la ciudad de Los Ángeles, California. Se analizaron 200 casos, con base en la información suministrada por los familiares y los hallazgos anatomico-patológicos de las necropsias. En 1994 se definió este estudio como una “construcción o análisis retrospectivo de la vida del suicida, especialmente en lo que se refiere a las ideas, actitudes y conductas tendientes al acto que lo llevó a su muerte”. Tiene como único fin corroborar los datos procedentes del lugar del hecho y los obtenidos durante la necropsia con el objeto de aclarar el caso a la pareja, parientes y amigos más cercanos y elaborar planes de prevención para el núcleo

familiar y para la comunidad. Se han ideado diferentes “protocolos” con información de familiares, amigos, empleadores y médicos, que de una u otra forma estuvieron en contacto con el suicida. El protocolo que propuso Ebert (1987) es apropiado:

## Necropsia psicológica: guía de trabajo

1. Antecedentes de alcoholismo.
2. Carta sobre la determinación suicida.
3. Otros escritos de la víctima: diario personal, cartas a amigos y familiares.
4. Lectura habitual de la víctima.
5. Relaciones interpersonales: amigos, familia, compañeros de trabajo, maestros, médicos, psicólogos.
6. Relaciones de pareja.
7. Estado psicofísico: fluctuaciones del estado de ánimo, búsqueda de signos de depresión, pérdida de peso, trastornos del sueño, enfermedades.
8. Factores estresantes: divorcio, muerte de un familiar, pérdida de trabajo, desarraigo, catástrofes naturales, guerra.
9. Conducta presuicida: desprendimiento de pertenencias materiales, pagos de primas de seguros, pago de deudas, arreglos económicos para la familia, uso de sustancias psicoactivas, referencias indirectas a través del lenguaje respecto de su decisión.

En opinión del autor, esta exploración retrospectiva e indirecta de la vida y el perfil de personalidad de un sujeto *puede aportar hipótesis probabilísticas* de consideración, respecto del marco motivacional en el que ocurrieron los hechos.

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE LA NECROPSIA

La relevancia de este estudio se refleja en la cantidad de objetivos que se persiguen durante el procedimiento. A menudo se piensa que el objetivo último al término del estudio es tan sólo determinar una causa de muerte, es decir, el proceso mórbido o el episodio traumático que causaron la pérdida de la vida de un individuo; empero, son más los objetivos de este procedimiento, entre ellos los siguientes:

1. Realizar la identificación positiva del cadáver.
2. Determinar la causa de muerte.
3. Identificar y describir lesiones, internas y externas, y en su caso establecer su clasificación medicolegal.
4. Establecer el cronotanatodiagnóstico (tiempo aproximado de muerte).
5. Obtener muestras de diferentes tejidos, secreciones y líquidos orgánicos para estudios químicos, toxicológicos, microbiológicos, histopatológicos y otras investigaciones necesarias.
6. Retener órganos y tejidos relevantes como evidencias.
7. Obtener estudios fotográficos y filmicos como evidencias y para uso didáctico.

8. Proveer un informe escrito detallado de los hallazgos del estudio completo.
9. Ofrecer una interpretación experta de los hallazgos.
10. Proporcionar elementos técnicos científicos para realizar otro tipo de estudios de orden criminalístico.
11. Restituir al cuerpo la mejor condición estética posible antes de ser entregado a los familiares.

A los objetivos anteriores deben agregarse, en casos de muertes de recién nacidos o fetos, los siguientes:

1. Determinar la edad gestacional.
2. Identificar el género.
3. Establecer la viabilidad del producto.
4. Determinar el tiempo de vida extrauterina.

## INDICACIONES DE LA NECROPSIA MEDICOLEGAL Y SU FUNDAMENTO LEGAL

La práctica del estudio de la necropsia medicolegal, como se ha mencionado ya, se realiza a petición escrita de una autoridad judicial competente, como el agente del Ministerio Público que conozca el caso. Dicha petición se realiza mediante oficio dirigido al Director del Servicio Médico Forense, para que éste designe a dos médicos para la práctica del estudio, en el caso del Distrito Federal, o al médico forense directamente en el caso de estados del interior de la República. Los casos en los que debe practicarse se exponen en el cuadro 2-3.

En la Ciudad de México se prevé en el artículo 104 del Código de Procedimientos Penales que en los casos en los que la muerte no se deba a un delito, la necropsia no debe realizarse. Por su parte, en el artículo 105 del mismo código se indica que cuando la muerte represente un homicidio, además de la descripción que hará el sujeto que practique las diligencias, la harán también los dos peritos que efectuarán la necropsia del cadáver, expresando con minuciosidad el estado que guarda y las causas que originaron la muerte.

<b>Cuadro 2-3. Indicaciones para la necropsia medicolegal</b>	
Muertes violentas	Homicidios, suicidios, accidentes
No violentas	Muerte súbita
	Muerte de individuos en reclusión
	Muerte de litigantes
	Muerte de personas desconocidas
	Muerte durante procesos médicos o quirúrgicos en los se sospecha una atención deficiente
	Muerte relacionada con posible responsabilidad profesional médica

En el artículo 166 se apunta que la necropsia de los cadáveres de personas que fallecieron en un hospital público la practicarán los médicos de éstos, salvo la facultad del Ministerio Público o del juez para encomendarla a otros.

Por otra parte, en la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, en su artículo 118, se indica que las necropsias deberán practicarse, por regla general, en las instalaciones del Servicio Médico Forense, salvo en los casos en que circunstancias especiales justifiquen lo contrario, a juicio del Director y de lo previsto por el artículo 166 del Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal.

## FASES DE LA NECROPSIA MEDICOLEGAL

El estudio completo de necropsia se inicia desde el mismo momento en el cual se efectúa el descubrimiento de un cadáver, razón por la cual se establecen tres tiempos en la realización de este procedimiento:

1. Levantamiento del cadáver.
2. Exploración externa del cadáver.
3. Obducción o exploración interna.

### Levantamiento del cadáver

Se trata de un procedimiento de carácter judicial en el cual acude, al lugar de los hechos o el sitio donde se descubre un cadáver, un grupo multidisciplinario encabezado por el agente del Ministerio Público y una serie de peritos, entre ellos el médico forense.

En este procedimiento, el médico forense juega un papel fundamental, dado que los indicios que recoge son de vital importancia. Los objetivos del estudio médico legal de los cadáveres, durante esta diligencia judicial, son los siguientes:

1. Comprobar la muerte del individuo.
2. Determinar la fecha de la muerte.
3. Precisar el mecanismo de la muerte.

Se comprende con facilidad que el lugar de los hechos o del hallazgo no siempre proporciona las posibilidades de satisfacer los tres objetivos mencionados; sin embargo, los datos recogidos en primera instancia influyen de manera relevante en el examen posterior en la sala de necropsias.

Durante este procedimiento, el médico forense enfoca su atención primero en el cadáver. Debe comprobar, ante todo, los signos de muerte cierta y, a continuación, el estado en el que se hallan los fenómenos cadavéricos. Determina si se reconocen huellas de violencia, tanto en la vestimenta como en la superficie corporal, así como cualquier otra alteración que pueda relacionarse con la causa de la muerte. Debe registrar de forma meticulosa la posición final en que se encuentra el cadáver y el sitio exacto en que yace y anotar la distancia en la que se encuentra con respecto a paredes, armas y otros objetos.

Con todos estos datos, complementados con el resultado de los estudios externo e interno del cadáver, el médico forense puede inferir deducciones de una mayor relevancia. De lo contrario, una deficiente actuación del médico forense en el lugar de los hechos o del hallazgo puede propiciar la pérdida de datos vitales que invalida incluso una necropsia realizada con propiedad.

## Exploración externa del cadáver

Este estudio también puede dividirse en diferentes fases:

1. Revisión de la vestimenta y pertenencias.
2. Descripción de las señas particulares y otros hallazgos.
3. Descripción de los signos externos de enfermedad.
4. Identificación y descripción de los signos cadavéricos.
5. Identificación y descripción completa de las lesiones externas.
6. Estudios de gabinete, con frecuencia de tipo radiográfico.
7. Utilización de métodos de identificación humana.

## Revisión de la vestimenta y pertenencias

En los casos en que se recibe un cadáver en la sala de necropsias con su ropa y pertenencias es fundamental realizar una revisión y descripción detalladas de éstas. En el caso de las ropas es preciso describir cada una de ellas y anotar el color, talla, marca, estado general y elementos distintivos, como imágenes o logotipos. Esta información puede ser fundamental en el proceso de identificación del individuo desconocido, ya que es posible que los familiares den como únicos datos la vestimenta que utilizaba la persona el último día que fue visto, y que podría corresponder con la que se describe.

Las ropas son de suma importancia en el caso de lesiones producidas por armas blancas o proyectiles disparados por armas de fuego, dado que al aplicar uno de los principios fundamentales de la criminalística (principio de intercambio) es posible identificar restos de pólvora en las ropas o fibras de éstas, en las armas blancas, o en los proyectiles.

En cuanto a las pertenencias, en muchos casos es posible encontrar identificaciones que concuerden con el individuo y de esta manera hacer una identificación positiva inmediata, o bien que sus familiares lo reconozcan con mayor facilidad. Tanto las ropas como las pertenencias revelan el nivel socioeconómico y cultural del sujeto o del grupo social al que pertenece; por ejemplo, la presencia de una figura de la santa muerte restringe la búsqueda a grupos bien definidos, como sexoservidoras, policías o delincuentes.

## Descripción de las señas particulares y otros hallazgos

Para realizar la identificación positiva de un individuo desconocido es indispensable buscar de forma intencionada, describir y consignar todas las señas particulares. Estas últimas

corresponden a todos los elementos o detalles propios de un individuo y que lo pueden diferenciar de los demás, entre ellos los siguientes:

- Tatuajes.
- Lunares.
- Amputaciones previas.
- Malformaciones congénitas.
- Variantes anatómicas.
- Cicatrices quirúrgicas o por traumatismo.
- Prótesis.

Es indispensable realizar una búsqueda minuciosa de cualquier elemento que se encuentre en la superficie corporal del cadáver o de aquellas coloraciones u olores identificados en el mismo cuerpo.

En este punto es indispensable recordar que uno de los principios de la criminalística, el principio de intercambio, indica que tanto el cadáver, el probable responsable y el lugar de los hechos dejan o comparten recíprocamente elementos propios de cada uno, los cuales pueden servir como medios de identificación y elementos para establecer una relación existente.

La descripción de coloraciones especiales en la piel y mucosas puede ser indicativa de intoxicaciones o envenenamientos; ejemplo claro es el color rojo escarlata en la intoxicación por monóxido de carbono. De la misma manera, es posible hallar olores característicos como el aroma a almendras amargas de las intoxicaciones por ácido cianhídrico.

## **Descripción de los signos externos de enfermedad**

A pesar de que el mayor porcentaje de muertes que originan casos médico legales tiene antecedentes de violencia externa, existe la posibilidad de que se trate de un caso en que no medie violencia alguna; en ese sentido, es importante reconocer signos externos de enfermedad, que puede relacionarse por completo con la muerte de la persona. Un ejemplo de ello son las alteraciones de piel y otros tejidos que desarrollan los pacientes diabéticos.

## **Identificación y descripción de los signos cadavéricos**

Debe recordarse que uno de los objetivos del estudio de necropsia, entre otros, es la determinación del crontanatodiagnóstico y es precisamente la exploración externa el momento preciso en el cual se pueden visualizar con claridad todos los signos cadavéricos que formular una conclusión cronológica.

No basta registrar en el protocolo de necropsia la presencia o ausencia de un signo; es necesario ser descriptivo para poder establecer un diagnóstico final; por ejemplo, al redactar “livideces en regiones posteriores del cuerpo” no ayuda a establecer un crontanatodiag-

nóstico; en cambio, la redacción “livideces en regiones posteriores del cuerpo que no se modifican a la digitopresión, las cuales se observan de color rojo cereza”, es indicativo de que las livideces se han fijado y permite determinar con alto grado de probabilidad que han transcurrido más de 24 horas, en promedio, desde la hora del fallecimiento del individuo hasta el momento de la intervención pericial. Aunado a lo anterior, al describir el color de las livideces es posible establecer una hipótesis de la causa de muerte.

Debe diferenciarse entre signos tempranos o tardíos y, en el caso particular de estos últimos (como la putrefacción), identificar la presencia de fauna cadavérica de la cual es indispensable tomar muestras representativas para estudios químico-toxicológico y de entomología forense.

## **Identificación y descripción completa de las lesiones externas**

Una adecuada identificación de lesiones y su descripción hace posible establecer, en un gran porcentaje de estudios de necropsia, una hipótesis de la posible causa de muerte con una elevada certeza. Durante la revisión externa se puede establecer la existencia de lesiones traumáticas propiamente dichas y procesos patológicos espontáneos o terapéuticos. La correcta descripción de cualquier lesión debe incluir lo siguiente:

- 1.** Tipo de lesión (p. ej., excoriación, equimosis, herida).
- 2.** Complemento del tipo de lesión (como una herida por contusión).
- 3.** Tamaño y medición de los diámetros mayores.
- 4.** Coloración, cuando sea necesario.
- 5.** Planos que interesa en el caso de lesiones percutáneas.
- 6.** Fenómenos periféricos a la lesión.
- 7.** Localización, con base en la posición anatómica del cadáver. En el caso específico de lesiones producidas por armas de fuego o armas blancas, es indispensable suministrar puntos de referencias anatómicos fijos (p. ej., articulación radiocubital distal), que pueden servir como coordenadas en un plano cartesiano que hagan posible establecer con posterioridad la dirección de los agentes vulnerantes.

En relación con los procesos patológicos espontáneos o de intervención terapéutica deben establecerse sus características y medidas y, en la medida de lo posible, auxiliados por el expediente clínico (en el caso de las prácticas terapéuticas, describir la finalidad de éstas).

## **Estudios de gabinete (de tipo radiográfico)**

En diferentes casos, las causas de muerte pueden resultar tan obvias que parece no ser necesario realizar un estudio completo, lo cual puede llevar a incurrir en errores irreparables. De manera sistemática resulta necesario hacer un rastreo radiográfico en cada uno de los segmentos corporales del cuerpo en estudio, ya que en ocasiones es posible encontrar

cuerpos extraños que a simple vista pueden pasar inadvertidos; los ejemplos más claros son la presencia de proyectiles de arma de fuego o la hoja metálica de armas blancas que no se perciben de forma externa.

Los estudios de radiología son útiles en la determinación de algunas causas de muerte y en el mismo proceso de identificación de un individuo, por ejemplo al descubrir prótesis, material de osteosíntesis e incluso fracturas antiguas consolidadas. Más aún, sirven en los casos de probable responsabilidad en los cuales, de manera involuntaria, un médico deja material quirúrgico en el interior de los pacientes o en casos de maltrato infantil o probables situaciones de tratos crueles y degradantes.

## **Utilización de métodos de identificación humana**

Durante el proceso de identificación de un individuo es necesario reunir datos tan importantes como la talla, cuya referencia es primordial durante el proceso de identificación, y los perímetros torácico y abdominal; al correlacionar esta información se puede establecer el biotipo correspondiente: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico (Sheldom y Stevens). Esta información se encuentra directamente relacionada con el estado nutricional del individuo obeso, delgado o caquético.

En el caso de segmentos corporales o restos óseos resultan indispensables ciertas medidas que pueden aplicarse al cálculo de la talla original del individuo al cual pertenecían.

En ocasiones es necesaria la participación de especialistas en áreas específicas como odontología, dactiloscopia, fotografía, escultura, genética y otras.

## **Obducción o exploración interna**

Algunos autores consideran a este tiempo del estudio como la propia necropsia. Este estudio siempre debe ser completo y sistemático, y seguir un orden determinado para no omitir la observación de ninguna parte del organismo; en casos particulares es conveniente y está indicado alterar el orden habitual (Gisbert Calabuig) siguiente:

- 1.** Columna vertebral (eventualmente).
- 2.** Cráneo.
- 3.** Cuello.
- 4.** Tórax.
- 5.** Abdomen.
- 6.** Aparato genitourinario.
- 7.** Extremidades.

No obstante, debe señalarse que la norma europea aconseja realizar la necropsia del cuello tras practicar las de tórax y abdomen. Lo anterior se justifica, ya que después de abrir

estas cavidades es fácil trabajar en un campo exangüe que permite observar las estructuras cervicales con mayor claridad.

Para llevarla a cabo se debe disponer de una sala de necropsias con iluminación natural y eléctrica adecuadas y bien ventilada, de ser posible con sistema de extracción de olores. La mesa de necropsia, cualquiera que sea el modelo, debe permitir el lavado frecuente, tener disponible agua corriente con un recipiente o vertedero adjunto en donde puedan lavarse las vísceras. Durante la necropsia debe procurarse tener limpio el cadáver y la mesa de necropsia; asimismo, el médico examinador debe contar con equipo de necrocirugía colocado en la mesa de Mayo y uniforme quirúrgico.

Se debe trabajar con pleno respeto al cadáver y apego al método científico.

## Necropsia de la columna vertebral

Con el cadáver en decúbito ventral se realiza un corte en la línea media y vertical sobre las apófisis espinosas, se diseña la piel y las masas musculares, de tal modo que sea posible observar las láminas vertebrales que deben seccionarse con un raquítomo para observar el saco dural que envuelve a la médula; ambas estructuras deben extraerse en conjunto tras seccionar los nervios raquídeos.

## Necropsia del cráneo

Con el cadáver en decúbito dorsal y la cabeza apoyada en zócalo de madera se realiza un corte en la piel cabelluda, desde una región retroauricular hasta su contralateral pasando por el vértice. Se desprenden dos colgajos de piel, uno anterior y otro posterior, cortando las adherencias conjuntivas entre el periostio y la aponeurosis subgaleal. Al mismo tiempo, se realiza tracción de ambos colgajos, con lo cual se consigue una visión panorámica de la bóveda.

El cráneo se secciona con una sierra mecánica o eléctrica. Se realiza un corte circunferencial que pasa dos traveses de dedo por arriba de las prominencias supraciliares, cuatro traveses de dedo por arriba de los conductos auditivos externos e inmediatamente por encima de la protuberancia occipital externa, con el cuidado de no rasgar las meninges. Terminado el corte se desprende la calota, para tener a la vista el encéfalo cubierto por las meninges; estas últimas deben retirarse mediante dos cortes; el primero es longitudinal sobre el seno sagital y el segundo perpendicular a este a nivel del plano medio coronal; de esta manera es posible obtener cuatro colgajos meníngeos, dos anteriores y dos posteriores, que al levantarse permiten visualizar ambos hemisferios cerebrales. Cada uno de éstos se reclina con suavidad hacia abajo y atrás, de tal manera que sea posible observar la tienda del cerebelo, la cual debe seccionarse bilateralmente para realizar la extracción completa del encéfalo. Lo anterior permite escindir las uniones del cerebro con la base del cráneo en el siguiente orden:

1. Nervio óptico.
2. Carótida.

3. Pares craneales.
  - a) Motor ocular común.
  - b) Trigémino.
  - c) Motor ocular externo.
  - d) Facial.
  - e) Auditivo.
  - f) Glosofaríngeo.
  - g) Vago.
  - h) Espinal.
  - i) Hipogloso.
4. Arteria vertebral.

Con posterioridad se realiza el estudio del encéfalo en forma externa e interna, mediante cortes sistémicos que revelen cualquier lesión. El método más utilizado es el de Virchow, que en general incluye una serie de cortes longitudinales paralelos entre sí en ambos hemisferios.

Una vez estudiado en su totalidad el encéfalo, se desprenden las meninges de la cavidad craneal y la base, de tal manera que puedan analizarse las estructuras óseas. Las meninges se encuentran sólidamente adheridas a hueso por lo que, en ocasiones, es necesario ejercer tracción para poder desprenderlas.

## Necropsia del cuello

En el plano cutáneo se pueden realizar tres diferentes cortes:

1. Incisión de la piel a ambos lados del cuello, lo más posterior posible, desde la apófisis mastoidea hasta la clavícula, y se unen los extremos inferiores de ambos cortes por un corte horizontal paralelo a las clavículas. Después se levanta el colgajo de piel por disección hasta el reborde mandibular.
2. Incisión única de la piel en la base del cuello, de forma horizontal, disecando hacia arriba.
3. La tercera modalidad corresponde al método de Virchow, en el cual la incisión cervical, torácica y abdominal se practica en un solo tiempo, primero inmediatamente por debajo del mentón y trazando un corte longitudinal hasta la sínfisis del pubis.

Una vez expuestos los planos subcutáneos se introduce un bisturí por debajo del mentón a través del piso de la boca y se efectúan dos incisiones laterales, siguiendo la cara interna de ambas ramas mandibulares hasta alcanzar los ángulos mandibulares. Con posterioridad se extrae la lengua mediante tracción de ésta, lo que hace posible que se tense el paladar blando donde es necesario practicar un corte para separar a éste de su porción ósea. Se diseña profundamente hasta la pared posterior de la faringe y se continúa la disección por el espacio prevertebral, de tal manera que se extraigan en un solo bloque todos los órganos del cuello. Se revisan de forma cuidadosa estos órganos con la realización de cortes para visualizar la cara interna de órganos huecos como la laringe, tráquea y esófago; de este modo se comprueba la permeabilidad de su luz o la presencia de cuerpos extraños.

## Necropsia del tórax y abdomen

Antes de abrir la cavidad torácica en los casos con sospecha neumotórax es preciso evidenciar la presencia de gas, ya sea mediante la introducción de una manguera a la cavidad torácica conectada a una jeringa con líquido, que ante la presencia de gas permite observar burbujeo o aprovechar la incisión anterior de la piel, formar un saco en el cual las paredes corresponden a los colgajos de piel de tórax y el piso a la región esternal; a continuación se perfora con una aguja alguno de los espacios intercostales y se comprueba la presencia de aire en la cavidad mediante el burbujeo.

La abertura del tórax y abdomen se puede efectuar en un solo tiempo mediante diferentes tipos de incisiones cutáneas: elipsoidal u oval, que abarcan la cara anterior de ambas cavidades (métodos de Letulle, Thoinot y Mata). El corte se inicia en la articulación esternoclavicular derecha, se dirige hacia abajo y afuera pasando a todo lo largo de la línea axilar anterior ipsolateral hasta llegar a la cresta iliaca donde se continúa el corte en sentido medial hasta el pubis. Del otro lado se inicia el corte en la misma articulación esternoclavicular derecha en forma horizontal, hasta alcanzar el tercio externo de la clavícula izquierda, y se continúa en forma descendente a lo largo de la línea axilar anterior izquierda hasta la cresta iliaca ipsolateral y luego de forma medial hasta el pubis sin comunicar éste con el corte inicial.

En muchos centros, la incisión única medial toracoabdominal (método de Virchow) es la que se usa de manera sistemática. Se inicia en el borde inferior del mentón y desciende siguiendo la línea media por la cara anterior del cuello, tórax y abdomen, contorneando en esta última región la cicatriz umbilical. De este tipo de incisión existen algunas variedades en función de la forma del corte: en "T" y "Y".

La incisión en "T" llega hasta la horquilla del esternón y se continúa con otra incisión horizontal que une ambos hombros. En la incisión en "Y", la horquilla se extiende hacia cada una de las regiones mastoideas, dejando de esta forma un colgajo triangular de piel que se reclina sobre el rostro y permite la disección del cuello.

En todos los casos, lo primero es la disección de los tejidos blandos, lo que puede efectuarse por planos tisulares o con cortes que dejen al descubierto las estructuras óseas de tórax y abarcando todos los planos blandos.

Para abrir el tórax se desarticulan las clavículas en su unión con el esternón y a continuación se seccionan con un condrótomo las costillas en la zona de unión con los cartílagos costales. Se desprende el peto esternal separando el pericardio, con cuidado de no romperlo.

La cavidad torácica queda abierta. Con tijera se practica el corte de los tejidos aponeuróticos y musculares del abdomen, tras introducir en la cavidad abdominal la mano izquierda que abre camino y rechazar las vísceras hacia abajo. Con lo anterior quedan expuestos los órganos de ambas cavidades y es posible su estudio *in situ* o la extracción de cada uno o en bloque. Las vísceras macizas son pesadas; se revisan, palpan, miden y seccionan (cuadro 2-4). Las vísceras huecas se deben revisar en cuanto a su trayecto o luz, permeabilidad, paredes y contenido.

**Cuadro 2-4.** Tabla de pesos y medidas de órganos de un adulto normal

Órgano	Mínimo	Máximo
Encéfalo	1 250 g	1 400 g
Hipófisis	600 mg	650 mg
Tiroides	30 g	40 g
Timo	19 g	23 g (antes de los 15 años)
Corazón	250 g	300 g
<b>Estructuras cardíacas</b>		
Tricúspide	11 cm	13 cm
Pulmonar	7.5 cm	9 cm
Mitral	9 cm	10.5 cm
Aórtica	7 cm	8 cm
Ventrículo derecho	Espesor medio: 0.2 a 0.3 cm Vía de entrada: 9 a 10.5 cm Vía de salida: 10.5 a 12.5 cm	
Ventrículo izquierdo	Espesor medio: 0.8 a 1 cm Vía de entrada: 7.5 a 8.5 cm Vía de salida: 9.5 a 10.5 cm	
Pulmón derecho	375 g	550 g
Pulmón izquierdo	325 g	450 g
Hígado	1 500 g	1 700 g
Bazo	125 g	175 g
Páncreas	90 g	110 g
Riñón derecho	140 g	160 g
Riñón izquierdo	140 g	160 g
Suprarrenales	12 g	14 g
Ovarios	16 g	24 g
Testículos	17 g	27 g (siempre pesa más el izquierdo)
Próstata	14 g	16 g
Útero	40 g	125 g
<b>Líquidos corporales</b>		
Pericárdico	20 mL	50 mL
Pleura derecha	50 mL	100 mL
Pleura izquierda	50 mL	100 mL

## PRECAUCIONES RELATIVAS A CONDICIONES POTENCIALMENTE INFECCIOSAS

En muchas situaciones forenses se valora a personas toxicómanas e individuos con antecedentes de promiscuidad sexual, en los cuales los riesgos estadísticos de infecciones por VIH y hepatitis, entre otras, son enormes en relación con el resto de la población. Esto representa un alto riesgo para los médicos forenses, prosectores, agentes policiacos y laboratoristas, que están en contacto con muestras biológicas procedentes del cadáver.

Una escuela sostiene que todas las necropsias deben efectuarse tomando todas las precauciones contra posibles riesgos infecciosos, cualquiera que sea el caso tratado. Sin embargo, esto es casi imposible de realizar cuando la carga de trabajo de los médicos forenses es alta y no resuelve el problema de las posibles muestras infectadas que se envían fuera de los laboratorios.

Un régimen común consiste en solicitar una prueba para VIH y hepatitis, antes de efectuar una necropsia; para ello se usa sangre extraída mediante punción directamente de la femoral. El resultado puede obtenerse en cuestión de horas, cuando debe tomarse una decisión acerca de cómo manipular el cuerpo durante la necropsia o, aun más, cuando el estudio no debe efectuarse porque el riesgo/beneficio es muy elevado. Por lo general, un resultado positivo en las pruebas se refleja en un estudio de necropsia realizado con especial cuidado, para lo cual se utilizan vestuario protector, lentes de protección, máscaras y guantes metálicos; acceso restringido a observadores; elección del personal de mayor experiencia y envío de las muestras al laboratorio bien rotuladas, con advertencia del riesgo infectocontagioso.

Al respecto, la hepatitis representa un riesgo mayor que la infección por VIH. Sin embargo, cerca de 100 trabajadores de la salud han adquirido la infección por VIH mediante exposición ocupacional (Sidwell *et al.*, 1999). En EUA se informa que tres personas que prestan servicios funerarios han arrojado datos positivos respecto de infección por VIH debido a exposición laboral.

El tiempo durante el cual un cuerpo permanece potencialmente contagioso con VIH es variable. Se han recuperado virus infecciosos a partir de sangre líquida mantenida a temperatura ambiente durante dos meses y se ha observado que virus en grandes concentraciones permanecen viables durante tres semanas (Cao *et al.*, 1993). Bankowski *et al.*, (1992) encontraron 51% de supervivencia del virus en plasma y fracciones de monocitos de cadáveres infectados con más de 21 horas *post mortem*. Otras series han publicado supervivencia en cuerpos desde las 18 horas a los 11 días después del deceso. El virus se ha recuperado a partir del bazo después de 14 días *post mortem*. La refrigeración parece producir una mínima diferencia para la viabilidad. Douceron *et al.*, (1993) cultivaron sangre y líquidos provenientes de cadáveres refrigerados y obtuvieron virus viables pasados 16 días *post mortem*. Estos autores concluyeron que no hay un máximo de tiempo seguro en el cual los cuerpos dejan de ser un riesgo infeccioso. En los países industrializados se ha vuelto una práctica regular ofrecer tratamiento farmacológico profiláctico después de una exposición percutánea significativa a sangre o tejidos de pacientes VIH positivos.

**Cuadro 2-5. Muestras para investigación químico-toxicológica****Tóxicos desconocidos**

Vísceras	Líquidos corporales
Estómago	Contenido gástrico
Cerebro 100 g	Vómito
Pulmón 100 g	Sangre 50 mL
Cabellos (metales pesados como el arsénico)	Orina (la que sea posible)

**Alcohol etílico**

Hígado (en caso de no contar con sangre)	Sangre (en un tubo de 5 mL sin cámara de aire completamente lleno se agregan 50 mg de oxalato potásico, como anticoagulante y 50 mg de fluoruro sódico como conservador) Humor vítreo
------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Monóxido de carbono**

Hígado en ausencia de sangre	Sangre 5 mL (en tubo sin cámara de aire)
------------------------------	------------------------------------------

**Consumo de drogas**

Estómago	Sangre
Cerebro	Orina
Hígado	Medición de pelo de la región occipital
Pulmón	

**Preparación y remisión de muestras para análisis histopatológico****Condiciones de envío**

1. Fijación en formol al 10%
2. Colocar primero el fijador
3. La relación muestra/volumen debe

**Muestras**

1. Órganos sólidos: cortes de menos de 2 cm de grosor
2. Encéfalo: de preferencia completo
3. Vísceras huecas: enviar abiertas y su contenido lavado
4. Corazón: enviar cortes de menos de 1 cm de espesor paralelos al surco auriculoventricular, hasta 2 cm por debajo de éste
5. Útero: enviar abierto, separada la cara anterior de la posterior
6. Citológia: los líquidos deben enviarse en fresco lo antes posible o diluidos en alcohol al 50°, en proporción 1:1

**Muestreo recomendado según el tipo de investigación solicitada****Intoxicaciones**

1. Tomar en cuenta el órgano blanco
2. Consumo de drogas: pulmón, hígado, corazón, encéfalo, riñones y piel de la zona de punciones
3. Gases: pulmón, vías aéreas superiores y encéfalo
4. Herbicidas: pulmón, riñones, hígado, esófago y estómago

**Muerte súbita**

1. Adultos: encéfalo, corazón, pulmón hígado, riñones y tomar en cuenta hallazgos de necropsia
2. Lactante: muestreo completo, más tubo digestivo en tu totalidad

**Cuadro 2-5. Muestras para investigación químico-toxicológica (continuación)****Asfixia mecánica**

1. Sumersión: fragmentos de cada lóbulo pulmonar, incluidas zonas hiliares y distales, médula ósea
2. Ahorcamiento y estrangulación: muestra bilateral de cuello (piel con surco o marcas y piel sana, músculos cervicales, vasos y laringe completa)

**Muerte por calor**

1. Pulmón: vías aéreas superiores y otros órganos que manifiesten signos asfícticos o quemaduras

**Electrocución**

1. Corazón
2. Marcas sospechosas de entrada y salida

## TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO

Una necropsia medicolegal no puede considerarse terminada mientras no se obtengan las muestras necesarias para los estudios complementarios destinados a resolver los diferentes problemas medicolegales que se plantean. Por ello es necesario utilizar, en la mayoría de las ocasiones, técnicas que permitan la averiguación de hechos y circunstancias que escapan a la mera exploración e interpretación visual macroscópica.

Las técnicas que pueden utilizarse son muy variadas: la investigación químico-toxicológica, centrada en un determinado tóxico o en tóxicos diversos y desconocidos; técnicas de histopatología y tanatoquímica, microbiológicas, entomológicas y técnicas aplicadas a la criminalística (cuadro 2-5).

El informe final escrito es parte fundamental del estudio. En él se refleja el trabajo desarrollado en el anfiteatro; un informe deficiente no suple a una perfecta técnica en el estudio del cadáver. Es recomendable que la información sea clara y comprensible para personas que no requieren en todos los casos tener conocimientos médicos. Debe recordarse que la mayor parte de los informes de este tipo se dirige a la Autoridad Ministerial o Judicial.

El informe final de necropsia debe comprender como mínimo lo siguiente:

- Nombre de la autoridad solicitante.
- Los datos generales del caso, como averiguación previa, nombre del occiso en caso de conocerse, edad, género, y cuanto los médicos consideren necesario para documentar con toda claridad la identidad.
- Señas particulares en caso de que el cadáver se encuentre en calidad de desconocido.
- Signos tanatológicos y datos externos de posible enfermedad.
- Lesiones externas.
- Descripción de los hallazgos encontrados en cavidades.
- Estudios complementarios solicitados.
- Causa de muerte o conclusiones respecto a ésta.

En caso de enviar estudios es necesaria una ampliación del informe, en la cual debe constar su interpretación.

## CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN

Documento que tiene oficial a nivel nacional en México, y que sólo los médicos titulados pueden realizar su llenado empleando su número de cédula profesional y firma para ser válidos. Este documento ha sufrido en su evolución, modificaciones importantes que han sido emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde el decenio de 1950, hasta 1980. Cada país tiene su formato con base en el documento emitido por la OMS y el libre albedrío del médico tratante que certifique la defunción.

En su evolución histórica en la época de la Colonia en México, hay antecedentes de certificados de defunción que mencionaban que la causa directa de muerte fue cólico, otra por subir al caballo o por dolor de cabeza, que no decían nada, y sin embargo se podría ocultar el verdadero motivo de muerte; ya sea por un proceso patológico hasta homicida.

Es por ello que la Organización Mundial de la Salud, emite un certificado base para ser usado en todos los países. Existen dos certificados de defunción en México: para adultos y muerte fetal; este último usado en hospitales y maternidades.

Es importante que el certificado de defunción sea llenado por el médico tratante del fallecido, porque tiene elementos suficientes para fundamentarlo con base en la última patología que haya padecido y guarda alto riesgo de responsabilidad profesional emitirlo sin tener ningún antecedente de la patología del paciente antes de la defunción.

Hay médicos que creen que no tienen ningún problema al desconocer la causa de muerte del difunto y llenar este documento, empezando que el certificado significa que es documento que le consta al médico el motivo de muerte del paciente y su llenado cuando no lo haya tratado, lo llenará con invenciones, es ahí donde surge la primera responsabilidad profesional.

La segunda responsabilidad es que la verdadera causa de muerte la desconoce e inventa una, provocando que el certificado contenga graves errores que afecten la información estadística. Es frecuente que el alumno entienda una secuela lógica en la certificación; por ejemplo, infarto del miocardio, pero ¿qué lo causó?, una insuficiencia coronaria, y si ésta es consecutiva a un aumento de colesterol y triglicéridos, además de que existen otros indicios en el cadáver como un grado III de obesidad, así como el tiempo de evolución.

Otro ejemplo es la tuberculosis de tipo miliar, un adenocarcinoma gástrico y lo importante de estos diagnósticos en su tiempo de evolución.

En el sitio [www.elmanualmoderno.com](http://www.elmanualmoderno.com) se puede ver un ejemplo del certificado de defunción, donde el lector podrá observar sus principales características y la manera en la que éste debe ser completado.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

- 1. La cesación irreversible de los fenómenos vitales es la definición de:**
  - a) Muerte accidental
  - b) Muerte súbita
  - c) Muerte aparente
  - d) Muerte anatomo-patológica
  - e) Muerte violenta
- 2. De las pruebas circulatorias, ¿cuál es la más confiable para el diagnóstico de muerte?**
  - a) Prueba de Icard
  - b) Signo de Middeldorf
  - c) Prueba de Bouchut
  - d) Signo de Lancisi
  - e) Signo de Donne
- 3. ¿Qué factor acelera el proceso de enfriamiento en el cadáver?**
  - a) Clima frío
  - b) Hemorragia anterior a la muerte
  - c) Clima templado
  - d) Fiebre de 39°C
  - e) Sólo a y b
- 4. Son signos producidos por la deshidratación:**
  - a) Lividez cadavérica
  - b) Signo de Sommer
  - c) Signo de Winslow
  - d) Momificación
  - e) Sólo b y d
- 5. ¿Qué signo aparece durante el periodo cromático de la putrefacción?**
  - a) Mancha verde
  - b) Lividez posterior
  - c) Tela glerosa corneal
  - d) Flictendas pútridas
  - e) Enfisema del escroto
- 6. Causa que condiciona la aparición de los desprendimientos dermoepidérmicos.**
  - a) Aparición de fauna cadavérica
  - b) Formación de sulfametahemoglobina
  - c) Presencia de terrenos secos
  - d) Muerte por sumersión
  - e) Ninguna de las anteriores

- 7. Género de flora cadavérica que menciona Thomas en su clasificación.**
- a) Dípteros
  - b) Mucor
  - c) *Dermestes frischii*
  - d) K
  - e) Sólo b y d
- 8. ¿Qué tipo de fauna interviene cuando el cadáver se encuentra en la intemperie?**
- a) Dípteros y hormigas
  - b) Perros, aves de rapiña, lobos, coyotes y roedores
  - c) Hongos
  - d) Momificación
  - e) Sólo a y b
- 9. ¿Qué personal interviene en una exhumación judicial?**
- a) Agente investigador del Ministerio Público
  - b) Dos médicos forenses, un técnico de necropsias
  - c) Un fotógrafo y un dactiloscopista
  - d) Técnico sanitario y Cuerpo de Bomberos
  - e) Todos los anteriores
- 10. En la necropsia de ley, la evisceración de los órganos sigue el siguiente orden:**
- a) Columna vertebral (eventualmente), cráneo, cuello, tórax, abdomen, aparato genitourinario y extremidades
  - b) Cráneo, tórax, abdomen, cuello, miembros
  - c) Cráneo, boca, cuello, abdomen, miembros pélvicos
  - d) Cráneo, cuello, abdomen, miembros pélvicos
  - e) Ninguna de las anteriores
- 11. Para la correcta extracción del encéfalo en el adulto se deben seguir los siguientes pasos:**
- a) Evitar el corte de los pares craneales
  - b) Evitar la sección de los hemisferios cerebelosos
  - c) Es correcta sólo a
  - d) Son correctas a y b
  - e) Ninguna de las anteriores
- 12. El peso promedio del encéfalo es:**
- a) 900 g
  - b) 900 a 1 200 g
  - c) 1 300 a 1 325 g
  - d) 1 500 a 1 550 g
  - e) 1 250 a 1 400 g

13. ¿Cuál es la definición de exhumación?

- a) Es el procedimiento de enterrar a un cadáver
- b) *Ex*, fuera; *humus*, tierra
- c) Es el procedimiento de desenterrar evidencias
- d) Es el procedimiento de cambio de fosa
- e) Es el procedimiento de extraer el cadáver del féretro

## CAPÍTULO 3

# Traumatología forense

Javier Grandini González

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Concepto de lesión
- Certificación de las lesiones
- Conceptos de lesiones mecánicas
- Lesiones por arma blanca
- Lesiones por instrumentos cortantes
- Lesiones por instrumentos punzantes
- Lesiones por instrumentos punzocortantes
- Lesiones por instrumentos cortocontundentes
- Lesiones por instrumentos punzocontundentes
- Traumatismo craneoencefálico
- Heridas por proyectil de arma de fuego
- Lesiones por proyectil de arma de fuego
- Lesiones por agentes físicos
- Lesiones por tortura
- Agentes biológicos
- Análisis de residuos por disparo de arma de fuego mediante el espectrofotómetro de absorción atómica
- Prueba de Walker
- Evaluación

### OBJETIVO

Conocer el concepto médico forense de lesiones y, de acuerdo con su triple enfoque jurídico, analizar la sanidad, gravedad y consecuencias; conocer también artículos del Código Penal que tipifiquen la conducta, las sanciones y los agentes externos que las producen.

## DEFINICIÓN

Es el estudio de los estados patológicos inmediatos o mediatos causados por violencia externa al organismo; las lesiones mecánicas, físicas, químicas y biológicas son su área de competencia.

## CONCEPTO DE LESIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, la lesión se define como: “Toda alteración del equilibrio biopsicosocial”. Por su parte, la definición clínica de lesión es: “La alteración funcional orgánica y psíquica consecutiva a factores internos o externos”.

Desde el punto de vista jurídico, el artículo 288 del Código Penal, hasta mayo del año 2009, contiene el concepto de lesión.

**Artículo 288.** Bajo el nombre de lesión se comprenden no solamente las heridas, excoriaciones, contusiones, fracturas, luxaciones y quemaduras, sino toda alteración a la salud y cualquier otro daño que deje huella material en el cuerpo humano, si estos efectos son producidos por una causa externa.

**Clasificación de las lesiones.** Las lesiones en traumatología forense pueden clasificarse como mecánicas, físicas, químicas y biológicas.

Esta clasificación es importante para el médico forense y para la impartición de justicia, dado que orienta sobre el mecanismo de producción de las lesiones (cuadro 3-1).

## CERTIFICACIÓN DE LAS LESIONES

La certificación de las lesiones se lleva cabo en las agencias investigadoras del Ministerio Público. Existen dos tipos de certificados: provisional y definido.

Los médicos legistas o forenses elaboran las certificaciones provisionales en la agencia investigadora del Ministerio Público y también en algunos hospitales de traumatología para los lesionados.

La herida en la cara certificada en forma provisional debe reclasificarse o emitirse el certificado definitivo en los siguientes 60 días para evaluarla a partir del triple enfoque jurídico de las lesiones, que consiste en sanidad, gravedad y consecuencias, con particular atención en las consecuencias de la lesión en la cara, como la notabilidad.

La certificación definitiva puede también establecerse tras integrar la averiguación previa en la agencia investigadora del Ministerio Público. Son ejemplos la amputación o pérdida de un miembro y la disminución de una función, lesiones que no admiten ninguna discusión.

## CONCEPTOS DE LESIONES MECÁNICAS

**Excoriación.** Es la separación total de la dermis y la epidermis; también se considera el deslizamiento de los planos superficiales de la piel por fricción. Este tipo de lesión puede

**Cuadro 3-1.** Clasificación de las lesiones**LESIONES POR AGENTES MECÁNICOS**

<b>Agente contundente</b>	Excoriaciones Equimosis Hematomas Heridas contusas Contusiones profundas Grandes machacamientos Avulsión Traumatismo craneoencefálico
<b>Arma blanca</b>	Heridas punzantes Heridas cortantes Heridas punzocortantes Heridas cortocontundentes Heridas punzocontundentes
<b>Arma de fuego</b>	Herida por proyectil de arma de fuego con la variedad de proyectil único o proyectiles múltiples

**LESIONES POR AGENTES FÍSICOS**

<b>Quemaduras</b>	<b>Por calor húmedo</b> Vapor y líquido en ebullición <b>Por calor seco</b> Radiaciones solares, cuerpos sobre calentados, flama directa, electricidad, y radiación emitida por rayos X <b>Por sustancias químicas</b> Ácidos y bases
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**LESIONES POR AGENTES QUÍMICOS**

<b>Envenenamientos</b>	Venenos en estado sólido (barbitúricos, arsenicales, cianuro de potasio y estricnina) Venenos en estado líquido Opiáceos, alcohol y barbitúricos por vías oral, parenteral e intravenosa
<b>Gases</b>	Por inhalación o inspiración: monóxido de carbono, cocaína, marihuana, cemento industrial o pegamento

**LESIONES POR AGENTES BIOLÓGICOS**

<b>Infecciones y agentes de transmisión sexual</b>	Sífilis Blenorragia o gonorrea Chancro sifilitico Linfogranuloma venéreo Tricomoniásis Candidiasis Papiloma humano Herpes genital VIH, sida Amibiasis
<b>Reacciones anafiláticas</b>	Antibióticos Vitamina B <sub>12</sub> Solución salina o glucosada Sangre

ocurrir en distintas formas; por ejemplo, las lineales se producen casi siempre en accidentes, como arrastre por atropellamiento de vehículo automotor en movimiento.

Otro ejemplo son los estigmas ungueales, que son efecto del estrangulamiento manual o bien de una riña. Un ejemplo más es la lesión infligida por instrumento punzocortante; en este caso se refleja la lesión excoriativa conocida como “cola de rata” (figura 3-1).

Es importante saber que esta lesión suministra datos sobre su mecanismo de producción; la clasificación medicolegal establece que por lo regular no pone en peligro la vida y tarda en sanar menos de 15 días, concepto que se encuentra en el Código Penal vigente del Distrito Federal en el artículo 130, primera parte.

**Equimosis.** Es la extravasación de sangre en los tejidos por acción contundente o rotura de capilares del tejido celular subcutáneo. La coloración de la piel en caso de equimosis se debe al infiltrado hemático y cambia a medida que la lesión evoluciona; en los tres primeros días es de color negruzco; del cuarto al sexto día es azulosa; entre el octavo y duodécimo días se vuelve verde; y del decimotercero al vigésimo días se torna amarilla y desaparece.

Estas equimosis pueden encontrarse en diferentes partes del cuerpo, pero predominan en las regiones palpebrales. Este caso se conoce como “ojos morados”, producto las más de las veces de un puñetazo en una riña. También suele deberse al impacto de la cabeza contra una superficie dura, como el parabrisas de un vehículo en un accidente de tránsito, o bien por caída. Por lo regular, la equimosis se evalúa en medicina legal como lesión que no pone en peligro la vida y que tarda en sanar menos de 15 días, siempre y cuando sea única y no se acompañe de una más grave, como el traumatismo craneoencefálico, en cuyo caso modifica la valoración medicolegal.

**Hematoma.** Se define como un tumor de sangre producto de la rotura de vasos medianos o grandes; la valoración medicolegal depende de su extensión y localización. Puede tratarse de hematomas superficiales sin consecuencias o profundos y complicados, como los que comprimen estructuras vitales o el riesgo sanguíneo al extremo de poner en peligro



**Figura 3-1.** Herida producida por mecanismo cortante. Se observan bordes lineales; del lado derecho de la imagen una cola de entrada corta y profunda y del lado izquierdo una cola de salida larga y superficial que se continúa con una escoriación lineal conocida como “cola de rata”.

la vida del paciente. Éste es el caso de la compresión cerebral por hematoma extradural, subdural o intracranal. Ante estas situaciones, la valoración medicolegal establece que este tipo de lesiones es la que pone en peligro la vida, de acuerdo con el artículo 130, parte VII, del Código Penal vigente del Distrito Federal.

**Heridas contusas.** Consisten en la solución de continuidad causada por instrumento romo (sin punta ni filo); la característica de los bordes de la piel en estos casos es irregular, desigual, de aspecto machacado, con puentes de piel; puede ser superficial o profunda. Es importante hacer notar que estas lesiones deben valorarse mediante un amplio examen por parte del médico forense o legista, ya que pueden acompañarse de fracturas (figura 3-2).

**Contusiones profundas.** Ocurren cuando el traumatismo es consecuencia de un cuerpo de superficie más o menos extensa que adquiere particular violencia o fuerza, la cual se ejerce sobre la pared del cráneo, el tórax o el abdomen. Tienen como característica que los signos externos son apenas significativos, no así las lesiones internas. En pacientes hospitalizados se clasifican como anomalías que ponen en peligro la vida (artículo 130, parte VII). En el dictamen de necropsia pueden diagnosticarse como lesiones que son por sí mismas letales.

**Grandes machacamientos.** Consisten en la destrucción de grandes porciones de tejidos y huesos; por ejemplo, la cabeza suele presentar fracturas expuestas con laceración y eventración del encéfalo en un accidente secundario a atropellamiento por vehículo automotor en movimiento; la cabeza sufre machacamiento por una de las ruedas del automóvil (figura 3-3).

En tórax y abdomen también se reconocen grandes machacamientos y son similares a las destrucciones de tejido.



**Figura 3-2.** Placas radiográficas que evidencian la presencia de fracturas de huesos largos. Estas lesiones tardan en sanar más de 15 días, de acuerdo con el Código Penal vigente del Distrito Federal.

**Avulsión.** Es el arrancamiento traumático de una parte u órgano del cuerpo humano, incluidas piezas dentarias. Este tipo de lesiones son frecuentes por atropellamiento y por lo regular ocurren en miembros torácicos y pélvicos, arrancados por el impacto y la velocidad del vehículo. La pérdida de piezas dentarias se debe a riñas en las que hay avulsión de uno o varios dientes. En un paciente hospitalizado, las primeras se clasifican como lesiones que ponen en peligro la vida (artículo 130, parte VII). En otras ocasiones, este tipo de avulsiones causa la muerte por choque traumático.

En la pérdida de una pieza dentaria suscita controversia establecer si se trata de una lesión que menoscaba la masticación (artículo 130, partes I y V) o de una lesión que no pone en peligro la vida y tarda en sanar menos de 15 días, ya que la pieza dentaria puede sustituirse por una prótesis sin alterar la masticación; este último criterio prevalece en algunos odontólogos forenses.

**Atropellamiento.** Se divide en impacto (fracturas en extremidades); proyección; caída (fracturas de la base del cráneo); arrastramiento (producción de excoriaciones lineales); y machacamiento (de cráneo, tórax y abdomen).

**Sucesos de tránsito.** En los ocupantes de vehículos automotores ocurren lesiones según sea el sitio que guardaban al ocurrir la colisión y se debe establecer si fue el conductor (traumatismo de tórax), el pasajero del asiento delantero, quien por lo regular se impacta contra el parabrisas (traumatismo en la cara), o el de un asiento posterior, con traumatismo o contusión profunda de abdomen.

En las volcaduras en un accidente de tránsito suelen producirse lesiones variadas. Las más frecuentes son traumatismo craneoencefálico, contusiones, fracturas, luxaciones, esguince de cuello y heridas por contusión. Entre las fracturas se encuentran las cerradas y expuestas; en tallo verde en personas menores de edad; y por aplastamiento de vértebras. La valoración medicolegal es variable, desde las que no ponen en peligro la vida hasta las que causan la muerte.



**Figura 3-3.** Machacamiento. Contusión compleja en la que se observa pérdida parcial de piel cabelluda, tejido óseo y tejidos blandos, así como pérdida completa de tejido encefálico.

## LESIONES POR ARMA BLANCA

No se sabe con exactitud por qué se denomina arma blanca a los instrumentos con características laminadas o cilíndricas, con punta algunos y punta filosa otros. Es probable que se deba a que el acero antiguo era del todo distinto al actual, ya que era de color blanco. Otra suposición explica que estos instrumentos se cromaban y, por tal razón, en la noche el destello lunar los hacía brillar, razón por la cual se les designó de esta manera.

### Definición

Son lesiones infligidas por instrumentos de diversa hechura y estructura, entre los que predominan los laminados y los cilíndricos dotados de uno o más bordes cortantes, y en los que uno de sus extremos termina por lo general en punta, mientras que el otro es romo, con mango y empuñadura (cuchillo).

Las heridas por arma blanca son menos frecuentes que las producidas por proyectil de arma de fuego y representan el 21.9% de los casos en traumatología forense.

### Clasificación de las heridas por arma blanca

- Punzantes
- Punzocortantes
- Cortantes o incisas
- Cortocontundentes
- Punzocontundentes

En cuanto a las características del agente que las produce, se dividen en típicas y atípicas.

Según sean el propósito de su uso y el tipo de arma utilizada, se clasifican en armas para homicidio o suicidio.

#### Armas típicas

- 1) Cuchillo
- 2) Navaja de fuelle
- 3) Puñal
- 4) Sable
- 5) Espada
- 6) Bayoneta
- 7) Machete
- 8) Verduguello
- 9) Daga
- 10) Pala
- 11) Hélices de barco
- 12) Hélices de avioneta

#### Armas atípicas

- 1) Trozos de metal afilado
- 2) Trozos de metal o vidrio
- 3) Trozos de porcelana
- 4) Tijeras
- 5) Cortaplumas
- 6) Hojas de afeitar
- 7) Guillotina de imprenta
- 8) Guadaña
- 9) Azadón

Las características de las lesiones por arma blanca que se consideran son:

- 1.** Tipicidad o atipicidad
- 2.** Morfología de la lesión
- 3.** Características de las lesiones de defensa
- 4.** Mecanismos de acción

En relación con la tipicidad o atipicidad del instrumento, en muchas ocasiones es difícil diferenciarlas dado que un instrumento cortante atípico deja los bordes nítidos, igual que el típico, pero puede acompañarse de otros elementos que definen la atipicidad. Así sucede con el uso de trozos de vidrio, que causan excoriaciones en los extremos del corte, las cuales se explican de la manera siguiente: al deslizarse el vidrio sobre la piel y penetrar en ella levanta los planos superficiales y produce excoriación, al igual que en la salida.

Las características morfológicas de las lesiones las diferencian entre lineales, en colgajo, penetrantes, rutilantes, superficiales o rasantes (cola de rata).

## LESIONES POR INSTRUMENTOS CORTANTES

Estos instrumentos pueden ser de lámina con filo o bien con un borde o lomo sin filo, punta y mango, los cuales provocan heridas de tipos diversos; por lo general lo hacen mediante el filo, que al penetrar en los tejidos los divide a manera de cuña y causa soluciones de continuidad. El borde cortante del instrumento puede actuar de dos maneras: por presión o deslizamiento. Esta diferencia tiene gran importancia en el ámbito medicolegal, ya que al hacer uso de un solo instrumento, con igualdad de fuerza y resistencia de los tejidos lesionados, los efectos son más graves cuando se derivan del segundo mecanismo que del primero.

Cuando el instrumento actúa sólo por simple presión, la acción vulnerante se efectúa perpendicular a la superficie de la lámina del arma en el lugar en que actúa el instrumento, y la fuerza del brazo que maneja el arma vulnerable es mayor cuando sólo actúa por presión.

Si el instrumento actúa por presión y deslizamiento a un mismo tiempo, la acción puede tener una dirección oblicua respecto de la superficie lesionada.

En los casos de explosión, en acontecimientos de tránsito o por fragmentos de metal o vidrio de bordes cortantes lanzados en forma violenta sobre uno o varios sujetos, se producen heridas cortantes más o menos típicas.

Las características de más interés desde el punto de vista medicolegal respecto de la evidencia de las heridas se definen en los ángulos, los márgenes y la profundidad de éstas.

**Ángulos.** Cuando el mecanismo predominante de producción de la lesión es el deslizamiento, que es lo más frecuente, los ángulos de la herida se prolongan de manera superficial en dos líneas llamadas colas. En ocasiones, esta característica de cola sólo existe en uno de los ángulos de la lesión, y el que no la presenta corresponde al lugar donde inició la herida, por lo que sirve para orientar acerca de la dirección de la herida y la posición de la víctima y el victimario.

**Márgenes.** En general son regulares, sin contusiones ni excoriaciones; se juntan en los dos extremos, excepto en las heridas cortocontundentes, que sí presentan equimosis en los

bordes debido a las características del instrumento cortocontundente, como el machete o el hacha, que tienen filo y peso. Esto último provoca el infiltrado hemático en los bordes al contacto con ellos. La mayor o menor separación de los bordes está condicionada en particular por la dirección de las fibras de los tejidos afectados por el instrumento o por la disposición anatómica de los órganos.

**Profundidad.** En este aspecto medicolegal se deben distinguir el fondo y las paredes afectadas por la lesión. El fondo suele presentar una sección triangular, con base en la superficie, y el vértice más o menos profundo en sus tejidos. El eje es perpendicular u oblicuo respecto de la base. Por lo general, las paredes son regulares, unidas de acuerdo con la elasticidad de los distintos planos de los tejidos seccionados.

**Lesiones de defensa.** Este tipo de lesiones indica al médico forense la mecánica de los hechos sufridos por la víctima y los del victimario; pueden orientar sobre la procuración de justicia al establecer la diferencia entre una riña y una agresión cuando la víctima no opone resistencia.

Es habitual que el individuo agredido con arma blanca presente una serie de movimientos de defensa, que pueden consistir en levantar los brazos para repeler la agresión sin reparar en las consecuencias. Tal movimiento es instintivo y las zonas lesionadas con más frecuencia son la posterior del antebrazo izquierdo o derecho, la región externa del brazo y la palmar de la mano. Esta última se lesioná cuando la víctima toma el arma blanca por la hoja o la lámina, abarcando el filo y el lomo con el fin de evitar ser lastimada; sin embargo, la lesión de la mano que se produce es profunda, con sección de los tendones y algunas veces incisión del hueso. Otros autores mencionan daños situados en el borde cubital del antebrazo y la articulación de la muñeca.

Las características de las lesiones de defensa son más o menos profundas, con exposición de masa muscular, curva y bordes nítidos.

**Mecanismo de muerte.** Cuando la lesión por arma blanca afecta una arteria de mediano o gran calibre provoca casi siempre una hemorragia profusa; la víctima, aún con vida, en el periodo en que se desangra, experimenta choque hipovolémico; cuando este último es irreversible hay cesación total y permanente de las constantes vitales. El diagnóstico *post mortem* se describe como anemia aguda; es importante aclarar este hecho, ya que el choque hipovolémico aparece con frecuencia en los dictámenes como causa de muerte medicolegal, una conclusión errónea porque el diagnóstico de este choque es clínico.

También es importante considerar que las lesiones por arma blanca que no causan la muerte pueden producir limitaciones funcionales de un miembro, así como amputaciones, y que de acuerdo con la legislación mexicana, se establecen consecuencias como disminución funcional o pérdida de un órgano (artículo 130, partes V, VI).

**Pronóstico de las lesiones.** Las lesiones en medicina legal se valoran desde un triple enfoque: gravedad, sanidad (tiempo para sanar la lesión) y consecuencias.

La gravedad de las heridas sufridas se define en relación directa con la naturaleza del instrumento y las características de éste, como agudeza del borde filoso y fuerza que lo acciona, y en relación inversa con la resistencia de los tejidos. Por lo general, este tipo de lesiones por arma blanca sólo suele interesar los planos blandos, así como tejidos cartilaginosos, como oreja y nariz. Los huesos ofrecen resistencia, a menos que el ataque sea

dirigido con gran fuerza con el arma cortante. Los huesos que sufren lesiones son casi siempre las falanges.

Las heridas penetrantes de tórax y abdomen por instrumento punzocortante son lesiones que ponen en peligro la vida, ya que afectan órganos y vísceras vitales.

En relación con la sanidad de las heridas por arma blanca no letales, y que no presenten complicaciones por infección, la cicatrización es relativamente rápida. Varía según sean la región lesionada y la atención medicoquirúrgica proporcionada a la víctima; las heridas que no son letales dejan por lo regular cicatrices regulares, que tienden a ser poco posibles.

El médico forense o el legista pronostican la sanidad según el artículo 130, parte I del Código Penal vigente del Distrito Federal en un término promedio de 15 días.

Las consecuencias de estas lesiones, una vez cicatrizada la herida, es que pueden ocasionar trastornos funcionales permanentes, sobre todo cuando hubo lesiones graves en órganos importantes, troncos nerviosos, tendones, ligamentos articulares, pulmones, riñones y otras estructuras.

**Motivo de la lesión.** Para la medicina forense, así como para la procuración y administración de justicia, es importante diferenciar el suicidio, el homicidio y el accidente. Para el diagnóstico de suicidio se debe considerar la región donde se encuentra la herida, su dirección o trayecto, y determinar si empuñando el instrumento un sujeto pudo lesionar por sí mismo la región de estudio.

En los suicidios, las regiones preferidas son el cuello, la región anterior distal del antebrazo o la articulación de la muñeca. También se pueden encontrar automutilaciones en regiones poco frecuentes, lo que sucede en individuos con alteraciones mentales; asimismo, se observan casos de ataques sobre regiones atípicas en los suicidios simulados.

Es importante conocer el trayecto de la herida en el cuerpo o los planos superficiales, que debe corresponder a un instrumento accionado por la mano derecha o la izquierda del suicida.

También se debe considerar que en este tipo de herida casi nunca se afecta la ropa que cubre la región elegida por el suicida, a diferencia de lo observado en casos de violencia por riña.

El suicidio por degüello tiene las características siguientes: el sujeto empuña el arma con la mano derecha, dirigiendo el movimiento de izquierda a derecha; esto explica que en el lado izquierdo sea más profunda y larga, y se vuelva más superficial hacia la derecha. Además, está situada más alta del lado izquierdo que del derecho, por lo cual la descripción de su trayectoria suele ser “de izquierda a derecha y de arriba abajo”. Si el suicida es zurdo o utiliza la mano izquierda, se observa lo contrario.

Otro aspecto del suicidio es que la herida no siempre es uniforme, dado que a consecuencia de la indecisión se infligen varias heridas poco profundas, paralelas a la herida principal; de lo anterior resulta que los planos o tejidos profundos no se cortan en un solo movimiento, y se observan desigualdades derivadas de los movimientos inciertos del suicida.

Por lo regular, las manchas de sangre en el suicida se encuentran en las manos y las regiones cercanas a las heridas autoinfligidas. Cuando no hay manchas en las manos, se debe sospechar que se trata de un homicidio y deben buscarse otros indicios.

El suicidio por sección de la pared abdominal es muy raro; sin embargo, existe el haraquiri, un rito marcial que impone al suicida la elección de esta zona. La disposición de

las heridas puede ser transversal, oblicua, perpendicular al plano de la piel, infraumbilical o supraumbilical, única y de características punzocortantes.

En el homicidio, las heridas, ya sea que el instrumento sea típico o atípico, son de manera característica más profundas y alcanzan estructuras óseas. En el cuello, las lesiones son vasculares y, de acuerdo con el lado afectado del victimario, la dirección puede ser de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, y de abajo arriba o de arriba abajo.

Las lesiones accidentales se encuentran en regiones inalcanzables para la víctima y tampoco corresponden a una agresión del victimario estando de pie frente a la víctima o por detrás de ésta. La extensión puede ser grande, mutilante y en ocasiones se producen amputaciones o decapitación por hélices de avioneta en tierra, mientras se halla en función el motor, o de barco o lancha en marcha, cuando se atropella y lesiona a un nadador.

## LESIONES POR INSTRUMENTOS PUNZANTES

**Sinonimia.** Lacassagne las llamó perforantes, tras expresar con gran acierto que la denominación herida por instrumento punzante puede hacer suponer una lesión superficial, lo cual no es exacto en todos los casos, dado que lo más frecuente es que el instrumento separe y no desgarre los tejidos, con lo cual alcanza la profundidad.

### Definición

Son las lesiones producidas por elementos que actúan en aspectos profundos más que en la superficie y atraviesan varios planos tisulares.

En estas heridas predomina la profundidad sobre la extensión. La clasificación de las armas punzantes intenta diferenciarlas en típicas y atípicas, y de acuerdo con el perfil de sección.

#### *Según la tipicidad*

Punzón (picahielo)  
Agujas (para tejer)

#### *Según la atipicidad*

Clavo  
Destornillador

#### *Según el perfil de sección*

Cilindro cónico  
Alfileres  
Agujas  
Clavos  
Punzones  
Animales astados  
Compás de geometría  
Ojival  
Tijeras  
Bayoneta

#### *Según la atipicidad*

Triangular  
Daga  
Puñal  
Estilete  
Tijeras  
Cuadrangular  
Estoque (espada de torero)  
Romboide  
Destornillador  
Barrena

## LESIONES POR INSTRUMENTOS PUNZOCORTANTES

### Definición

Son lesiones de carácter mixto, es decir, producidas por elementos que actúan por deslizamiento, corte o penetración. Por lo general predomina la profundidad sobre la extensión (figura 3-4).

### Características generales

Este instrumento tiene punta, filo y borde romo con empuñadura: se conoce como cuchillo. Hay otros instrumentos que tienen punta y dos bordes con filo, también considerados punzocortantes. Las heridas de este tipo se identifican durante la necropsia como más a menos graves. Las características dependen de numerosas variables, como las de sus extremos, es decir, si uno es romo y otro agudo; de la disposición de la herida en la región; si sus bordes laterales son nítidos; si su longitud es de largo por ancho; de la distancia de la herida al plano de sustentación; si se proyecta de adelante hacia atrás o de atrás hacia adelante, de arriba abajo o de abajo arriba, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. También se considera la descripción de los órganos afectados y su vitalidad (figura 3-5).

## LESIONES POR INSTRUMENTOS CORTOCONTUNDENTES

Los instrumentos que causan estas lesiones se distinguen por su filo y peso. Al producir la lesión dejan una solución de continuidad cuyos bordes presentan infiltrados hemáticos o



**Figura 3-4.** Herida por arma blanca, de forma característica por objeto cortocontundente. Se observan bordes lineales que se continúan por paredes y se unen en un fondo. Interesa piel, tejido graso subcutáneo, músculos de la región y hueso. Al fondo se observa fractura del malar.



**Figura 3-5.** Herida punzocortante en forma de “cola de paloma”, que puede ser efecto de la acción de “mete y saca”.

bordes contundidos, equimóticos, con profundidad, y que en muchas ocasiones interesan hueso; también tienen un filo, como el hacha y el machete.

## Características

1. Bordes ligeramente contundidos.
2. En ocasiones, bordes equimóticos.
3. De trazo nítido, sin puente de piel entre uno y otro bordes, como en la herida contusa.
4. En la profundidad interesa hueso y órganos vitales, y predomina la extensión en la superficie.

## LESIONES POR INSTRUMENTOS PUNZOCONTUNDENTES

Las heridas punzocontundentes son efecto de objetos atípicos, como la chaira, instrumento que sirve para enderezar el filo de los cuchillos del carnicero, la varilla o el zapapico. Estos instrumentos tienen punta que no es aguda, sino roma, y carece de filo; con ellos, las heridas son más profundas que extensas, separan las fibras de la piel y dejan equimosis alrededor de la herida; además, el impulso que le imprime el agresor, y dado que no es un instrumento puntiagudo, contunde a los tejidos adyacentes y se profundiza.

**Abortos.** Las lesiones abortivas que se encuentran en el fondo del útero son por lo regular producto de una maniobra criminal realizada con un instrumento conocido como legra. Cuando se emplea de manera inadecuada perfora el fondo del útero y causa complicaciones, como infecciones, peritonitis y la muerte. Es una lesión punzante atípica.

## TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

En medicina legal, los traumatismos de la cabeza tienen elevada incidencia y se considera que representan 80% de los casos traumáticos. Se presentan en diversas formas y grados de lesión, por ejemplo en una riña, en la cual se infligen golpes (puñetazos) en la cabeza y, como consecuencia, provocan conmoción cerebral; otro caso es el atropellamiento por vehículo automotor en movimiento, cuyo resultado es el traumatismo craneoencefálico, que puede consistir en conmoción, contusión o compresión cerebral, así como “exposición de masa encefálica con fractura expuesta”.

La conmoción cerebral representa a las lesiones de difícil valoración medicolegal, ya que el paciente conmocionado puede recuperarse con rapidez o hacerlo en varios minutos, horas, días o meses. El médico legista o forense pronostica esta lesión como una de las que ponen en peligro la vida y la valoración, en los casos en que exista recuperación rápida de la conmoción, es dudosa porque en ocasiones el paciente refiere al médico legista cómo sucedió la agresión y detalla en forma minuciosa la pérdida de la conciencia. En estos casos, el médico debe ser cauto porque no le constan los hechos de la pérdida de conciencia. Cuando se considera que es una anomalía que pone en peligro la vida, el agente investigador del Ministerio Público, apegado al Código Penal, debe sancionar incluso con privación de la libertad al supuesto victimario.

En su fase de recuperación, este síndrome cerebral posconmoción se caracteriza por cefalea, vértigo y cambios de la personalidad. Estos síntomas y signos orientan al médico forense para determinar si hubo o no conmoción cerebral por traumatismo craneoencefálico.

### Conmoción

La conmoción cerebral se define como un proceso de función cerebral de intensidad paralítica consecutivo a un traumatismo craneal con notoria tendencia a la recuperación espontánea, sin una relación obligada con alteraciones orgánicas de la masa encefálica de consideración.

La conmoción cerebral es resultado de un traumatismo craneal grave y puede ser ligera o grave; como efecto del traumatismo pueden agregarse complicaciones como contusión cerebral, laceración y compresión cerebral.

El paciente puede estar confundido o inconsciente por unos segundos y a continuación manifestar daño de sus funciones mentales durante varias horas, por ejemplo no recuerda nada de lo sucedido (amnesia postraumática).

En caso de que el efecto en el cráneo sea más intenso, la inconciencia puede ser más prolongada y el paciente presenta trastornos que denotan alteración del tronco cerebral, en especial del bulbo raquídeo. Como resulta obvio, la valoración medicolegal consiste en definir si esas lesiones ponen en peligro la vida.

### Contusión cerebral

El traumatismo craneal ligero puede ocurrir sin conmoción, pero en la mayor parte de los casos el paciente pierde la conciencia; en los casos más graves aparece el coma, que

se profundiza hasta presentar parálisis bulbar y la muerte sobreviene unas cuantas horas después del traumatismo.

## Compresión cerebral

La compresión cerebral por derrame sanguíneo interno evoluciona al coma profundo y, si no se diagnostica a tiempo, acaba con la vida del paciente. La lesión puede acompañarse de convulsiones de origen focal, así como parálisis flácida progresiva en miembros torácicos y pélvicos unilateral. En los últimos estadios, los déficits bulbares se acentúan y llevan a la muerte.

El médico forense debe considerar que en la exploración de un paciente con traumatismo craneoencefálico son importantes la inspección, así como la palpación de la piel cabelluda y el contorno del cráneo, todo lo cual hace posible detectar hematomas y hundimientos a consecuencia de una fractura.

## Fracturas de cráneo

La fractura depende de forma directa de la intensidad y dirección del traumatismo craneal; un golpe directo puede causar fracturas simples, compuestas, comminutas y hundidas. También hay fracturas lineales sin cabalgamiento o desplazamiento, lo que correspondería a fisuras, localizadas en la bóveda o la base del cráneo.

Hay otro tipo de lesión ósea que produce un proyectil de arma de fuego y que se presenta en dos formas: una produce un orificio circular nítido y otra provoca fracturas lineales, lo cual depende de la potencia contenida en el cartucho y la cercanía del disparo. La nitidez del orificio aparece en el lado de entrada porque en el lado opuesto o interno se forma un bisel.

La fractura y exposición de la masa encefálica aparece en los grandes aplastamientos debidos a atropellamiento por vehículo automotor en movimiento. En estos casos, las líneas de fractura son irregulares y en el lugar de los hechos pueden encontrarse segmentos óseos y porciones del encéfalo.

## HERIDAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO

### Objetivo

Conocer los signos constantes de las lesiones por proyectil de arma de fuego, la clasificación de las armas de fuego, las características de los orificios de entrada y salida, algunos signos como el de Benassi, el golpe de mina, el de calcado y el de deshilachamiento, el tatuaje de pólvora, así como sus aspectos medicolegales.

### Balística

Existen varias definiciones de balística. Una de las más completas es la siguiente: "Es la ciencia y el arte que estudian íntegramente las armas, el alcance, la dirección de los proyectiles que se disparan y los efectos que producen".

Según su campo de estudio, la balística forense se divide en interior y exterior, y en sus efectos. La interior analiza los fenómenos que ocurren dentro del arma de fuego desde que se acciona el percutor sobre el fulminante para producir deflagración. La exterior se encarga del estudio del proyectil desde que sale del cañón del arma hasta que da en el blanco. Es importante que el lenguaje del médico forense sea estrictamente técnico y emplee el término trayectoria del proyectil cuando éste sale del cañón del arma de fuego al objetivo blanco, ya que trayecto, también conocido como dirección, se refiere al transcurso del proyectil dentro del cuerpo humano.

En esta sección del libro, la atención se centra en el estudio de los daños en los órganos del cuerpo humano por efecto del proyectil de arma de fuego.

## Clasificación de las armas

### Según la longitud del cañón

*Larga*  
Escopeta  
Fusil  
Carabina  
Ametralladora  
Pistola

*Corta*  
Revólver  
Pistola

*Según el tipo de ánima*  
Rayada  
Pistola  
Revólver  
Fusil  
Metralleta  
Lisa  
Escopeta

*Según el tipo de carga*  
Proyectil(es)  
Único  
Múltiples  
*Según la forma de cargar el arma*  
Antecarga o por la boca del cañón  
Retrocarga, por cargador y cilindro

Las armas más utilizadas para cometer delitos son el revólver y la pistola, en virtud de la facilidad de ocultarlas y manejarlas. El revólver recibe su nombre por su característica principal, que es el cilindro giratorio en el que se colocan los cartuchos; por delante tiene el cañón y por detrás la empuñadura. La superficie interna del cañón, conocida como ánima, presenta hendiduras de disposición espiral cuya finalidad balística consiste en que el proyectil tenga movimiento helicoidal, con el que adquiere la estabilidad y precisión adecuadas.

En relación con el calibre nominal del arma, la distancia se mide en milímetros de una estría a otra.

Cada arma de fuego tiene características propias, como el número de estrías, ancho del valle y altura de la cresta en el ánima del cañón, todo lo cual contribuye a que, al pasar el proyectil por esa área, se grabe en su superficie una impronta que permite su identificación balística, cuando el arma sospechosa se encuentran en estudio.

El gatillo se localiza entre el cañón y la empuñadura. Al accionarlo, el percutor golpea en el fulminante y la deflagración producida proyecta la bala.

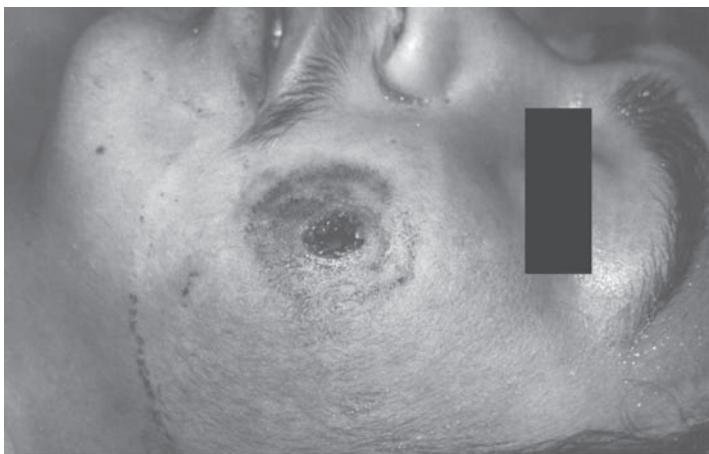
La aguja del martillo percute en la base del casquillo y deja otro tipo de huella, de suma utilidad para identificar el arma sospechosa de un acto delictivo.

## LESIONES POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO

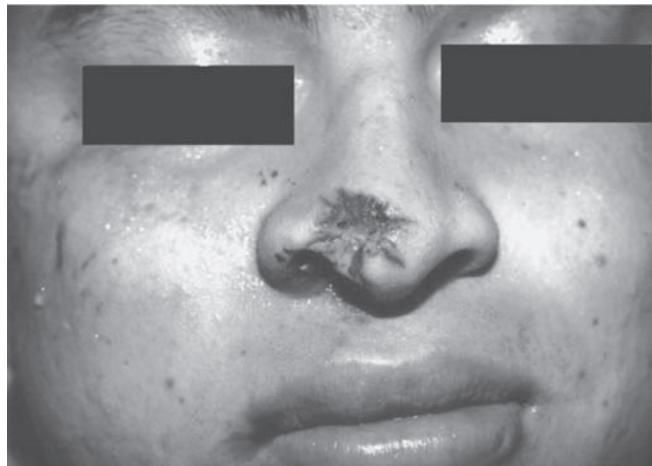
Las lesiones producidas por los proyectiles de arma de fuego pueden ser únicas o múltiples, y en todos los casos se deben investigar las características que se desarrollan a continuación.

- 1. Orificio de entrada.** Por lo regular presenta el anillo de enjugamiento, la escara y la zona de contusión, así como bordes invertidos (figura 3-6).
- 2. Trayecto.** Es el camino que recorre el proyectil dentro del cuerpo humano. La dirección puede ser de adelante hacia atrás o de atrás hacia adelante, de abajo arriba o de arriba abajo, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, o puede sufrir una desviación al chocar con hueso y quedarse alojado dentro del cuerpo (figura 3-7). En consecuencia, uno de los aspectos más importantes en medicina forense es la medición de la base del orificio de entrada de la herida por proyectil al plano de sustentación y, si existiera un orificio de salida producido por el mismo proyectil, también es importante su medición al plano de sustentación para determinar si el trayecto seguido fue de arriba abajo o de abajo arriba, y que de esta manera se puede especificar la posición de la víctima y la mecánica de agresión del victimario.

En las heridas producidas por proyectil de arma de fuego es importante medir la base de la herida al plano de sustentación de la víctima para determinar la estatura del



**Figura 3-6.** Lesión por proyectil de arma de fuego en la que se observan escara y zona de equimosis. La escara es constante en los orificios de entrada.



**Figura 3-7.** Lesión de contacto producida por proyectil de arma de fuego; los tejidos se caracterizan por su forma estrellada, similar a un orificio de salida.

victimario y su posición en el lugar de los hechos. Asimismo, no debe olvidarse que hay otros recursos para conocer la trayectoria o dirección de un proyectil de arma de fuego, como la necropsia.

El siguiente ejemplo ilustra la manera en que algunos casos pueden confundir al médico forense o legista.

En una riña, un individuo resulta conmocionado y mientras yace en el suelo recibe un disparo; el trayecto o dirección del proyectil es semejante o igual al que hubiera recibido estando de pie, de arriba abajo o de abajo arriba, de adelante hacia atrás o de atrás hacia adelante, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, a pesar de que no fue así. En estas situaciones, el perito puede orientarse por los otros tipos de lesiones, como las contusiones y excoriaciones causadas por la riña previa.

Es necesario considerar que las lesiones en miembros torácicos y pélvicos no son susceptibles de ciertas interpretaciones; por ejemplo, no es posible determinar la posible altura del agresor con base en aquéllas, lo cual se explica por la inevitable movilidad observada durante una disputa o encuentro criminal.

3. Orificio de salida. Es mayor que el de entrada, de forma estrellada o irregular, y también se encuentran bordes evertidos. En muchos casos sólo se halla el orificio de entrada, pero no el de salida.
4. Migraciones. Son un fenómeno bastante raro que puede ocurrir de la siguiente manera: un proyectil se puede encontrar en el estómago cuando la bala ingresa por el cuello y se desvía por el esófago.

El orificio de entrada es resultado del impacto del proyectil disparado por arma de fuego sobre la superficie corporal, luego de deprimir la piel hasta su límite de máximo

de elasticidad y romperla; en ese instante se produce el orificio, que es casi siempre circular cuando el proyectil incide en la piel en dirección perpendicular, y ovalado cuando el impacto se produce en forma oblicua, así como más pequeño en relación con el tamaño del proyectil.

El anillo de enjugamiento se debe a la herrumbre que arrastra el proyectil en su transcurso por el cañón del arma de fuego y que deja en la piel un anillo alrededor de la herida. En la escara o zona de contusión, también conocida como anillo contusivo, se reconoce un despulimiento de la dermis y la epidermis.

## Signos de disparos en contacto con la piel

**Signo de Benassi.** Este signo aparece cuando el arma de fuego se pone en contacto con la cabeza, ya que los planos blandos y el hueso están juntos, y el humo de los gases de la deflagración se impregna en la tabla externa del temporal, el frontal u occipital, según sea que se trate de suicidio u homicidio, o bien del “tiro de gracia”, que presenta una forma de anillo alrededor del orificio.

**Signo de golpe de mina o boca de mina de Hofmann.** Consiste en colocar el cañón del arma en la cabeza; el proyectil perfora la piel y el hueso, y la deflagración expulsa gases que se introducen entre el hueso y los planos en la piel hasta que estallan, lo que determina la aparición de una lesión de forma estrellada, como si se tratara de un orificio de salida; este tipo de heridas se esclarece en la necropsia al observar los biseles de los huesos, ya que éstos sirven para identificar cuáles son los orificios de entrada y salida.

**Signo de deshilachamiento de la ropa.** Este signo presenta características visuales como el desgarre en cruz cuando corresponde al orificio de entrada, y que en la zona de contacto se advierte el deshilachamiento con ennegrecimiento por el humo.

**Signo de calcado.** Consiste en que el tejido de la ropa se marca en la piel, así como en los tejidos entreabiertos, lo cual se reconoce en las heridas por proyectil de arma de fuego a corta distancia.

**Tatuaje de pólvora.** Este signo se caracteriza por el impacto en la piel de partículas de pólvora, lo cual depende de la distancia a la que se produjo el disparo. Hay armas antiguas que permiten la fuga de gases con residuos de pólvora y ello explica que dejen un tatuaje cuando el disparo se comete a menos de 60 cm. Por otra parte, algunas armas modernas no presentan esta fuga de gases y, de acuerdo con los componentes de la pólvora piroxilada del cartucho, este signo del tatuaje casi no se observa. Se debe recordar que si la víctima está vestida, los residuos de pólvora y humo pueden revelarse en la ropa que la cubre.

Otro signo es el ahumado, el cual se observa alrededor de la herida por proyectil de arma de fuego.

**Heridas por arma de proyectiles múltiples.** Son las que produce una escopeta; el cartucho consta de un cilindro de cartón con una base metálica que contiene municiones y carga explosiva. Las municiones se denominan perdigones y entre la carga y éstas se encuentra un disco de tiempo denominado taco que actúa como otro proyectil.

En las heridas por escopeta a menos de un metro los perdigones actúan como un solo proyectil; el orificio de entrada es muy grande, de contorno ondulado y anillo de contusión; si la distancia es menor aparecen el tatuaje y el ahumado.

## LESIONES POR AGENTES FÍSICOS

En medicina forense tienen importancia las lesiones por quemaduras, tanto en pacientes que conservan la vida como en cadáveres, por sus implicaciones jurídicas. Es necesario considerar que la medicina forense siempre tiene como objetivo reconocer la causa de muerte de un individuo, sea ésta por homicidio, suicidio o accidente; en los cadáveres carbonizados la búsqueda se incrementa.

Para el médico forense es importante certificar y clasificar las quemaduras. En este último aspecto, la clasificación se divide en quemaduras de primer, segundo y tercer grados; su extensión en el cuerpo se expresa en porcentaje de múltiplos de nueve, acompañada del pronóstico medicolegal de gravedad, sanidad (tiempo para sanar la lesión) y consecuencias.

A los individuos llevados al hospital con quemaduras de primer grado se les administran analgésicos y probablemente pomadas, ya que puede tratarse de quemaduras por exposición al sol (eritema solar). Para la medicina forense es diferente porque esta lesión puede ser resultado de una exposición forzada de la víctima al sol al someterlo a tortura.

Las quemaduras de segundo grado se dividen en superficiales y profundas y sus causas son diversas dado que pueden deberse a un accidente en el hogar o el trabajo o ser intencionales, lo que las convierte en un asunto judicial.

Las quemaduras de tercer grado exigen atención especial del médico legista o forense por tratarse de carbonizaciones que pueden enmascarar conductas criminales anteriores a la quemadura y que pasan inadvertidas al quedar ocultas por el proceso de carbonización. El delincuente siempre trata de confundir la investigación judicial, en algunos casos mediante la carbonización, y en otros mediante diferentes artimañas con objeto de ocultar lesiones incriminadoras, como la herida por proyectil de arma de fuego y otras lesiones superficiales.

### Quemaduras de primer grado

Son aquellas que se caracterizan por exposición al sol, conocidas como eritema solar; causan dolor de tipo ardoroso y resequedad de la piel pero sin producir ampollas. Pertenecen a las lesiones descritas en el artículo 130, parte I, del Código Penal, esto es, lesiones que no ponen en peligro la vida y tardan en sanar menos de 15 días.

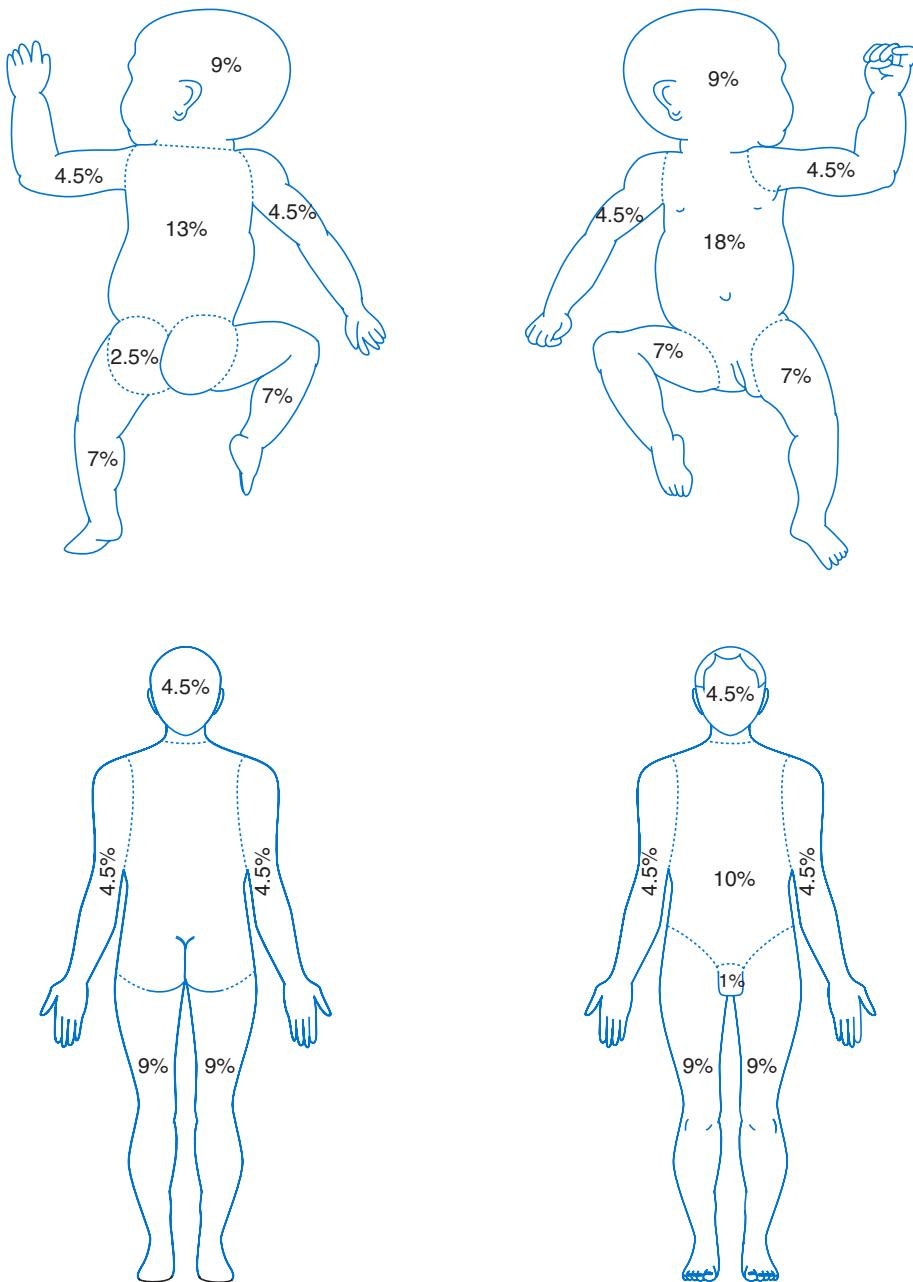
### Quemaduras de segundo grado

Se dividen en superficiales y profundas; se distinguen por edema, ampollas, superficie húmeda, hiperémica y exudativa, con hipersensibilidad al tacto, lo que produce dolor.

### Quemaduras de tercer grado

Incluyen zonas de carbonización y se caracterizan por presentar un color negro u oscuro, con apariencia de cuero; la piel es indolora y seca. La afección de la quemadura de tercer grado es de espesor completo.

Para el diagnóstico de los porcentajes quemados de la piel y sus estructuras adyacentes se dispone de varios esquemas, como el de Pulasky y Tennison, mejor conocido como “regla de los nueves”; este sistema varía para adultos y niños (figura 3-8), es de fácil empleo



**Figura 3-8.** Regla de los nueves.

y consiste en dividir la superficie corporal en fracciones de nueve o múltiplos de nueve, lo que facilita el pronóstico medicolegal de los pacientes.

## LESIONES POR TORTURA

Las lesiones por tortura pueden dividirse como sigue:

- Mecánicas
- Físicas
- Químicas
- Biológicas
- Asfixia
- Psicológicas
- Muerte

En medicina forense se estudia esta variación para comprobar si las lesiones son accidentales, intencionales o letales; existen múltiples formas que más adelante se describen. La maldad e inteligencia de los torturadores para producirlas son múltiples y puede asegurarse que no tienen límite y su finalidad es infligir dolor para que el agraviado revele información diversa y provoque miedo e impotencia para defenderse por parte de la víctima. Los familiares de las víctimas también experimentan miedo, angustia, desesperación y algunos son presa de la depresión.

Muchos de los torturadores en México son secuestradores y lesionan a las víctimas con una doble finalidad: por un lado las amedrentan hasta el punto de sentir miedo incluso de intentar huir de sus captores, puestos que las consecuencias de no lograrlo serían peores, y por el otro amenazan a la familia con infligir lesiones cada vez mayores, tal vez causantes de la propia muerte, si no satisfacen las exigencias.

En la historia criminal en México están registrados los casos de varios secuestradores, entre ellos uno que mutilaba las orejas o las manos de sus víctimas y las enviaba a sus familiares; la tortura psicológica para los padres era dolorosa y cedían a las exigencias para que sus hijos no sufrieran más daño. Afortunadamente, este delincuente fue detenido y está purgando su condena en un penal de alta seguridad.

Se ha denunciado que otras instituciones practican también la tortura, como la policía, el ejército y la marina, pero se trata de una denuncia mundial.

Tales instituciones tienen personal entrenado para el interrogatorio judicial de un delincuente o un detenido en investigación; sin embargo, se levantan falsas denuncias ante la comisión nacional o local de los derechos humanos; en realidad, en muchas de las ocasiones no hay tal tortura, sino más bien una argucia utilizada por algunos abogados para conseguir un dictamen favorable para sus defendidos; de este modo utilizan a la Comisión de los Derechos Humanos para que intervenga en defensa de una supuesta víctima.

Las lesiones señaladas a continuación son ejemplos frecuentes de tortura:

- Contusiones, que son lesiones ocasionadas por instrumento romo, por ejemplo un puñetazo o palos sin punta y filo, en diferentes partes del cuerpo.

- Heridas contusas ocasionadas por una tabla de madera en la región glútea o contusivas en las plantas de los pies; ambas lesiones son dolorosas e intimidatorias.
- Introducir astillas de madera debajo de las uñas de manos y pies.
- Quemar con cigarrillos diferentes partes del cuerpo; el hallazgo de ceniza gris negruzca es indicativo de que el cigarro se apagó en la piel de la víctima para provocarle dolor.
- Aplicar metales sobrecalentados en diferentes partes del cuerpo.
- Infligir quemaduras eléctricas en genitales, párpados, esfínter anal, lengua o cualquier superficie mucosa.
- Aplicar soda gaseosa (tortura también conocida como tehuacanazo) en vías respiratorias superiores para provocar asfixia, sin llegar casi nunca a la muerte.
- Sumergir la cabeza en un recipiente con agua en forma forzada para provocar ahogamiento inducido sin causar la muerte, un procedimiento que se repite hasta obtener las respuestas deseadas. Debe señalarse que la sumersión se define como la acción mecánica de la muerte, accidental, suicida u homicida de una persona que cae al agua, como un lago, presa, río, alberca, y sus pulmones se llenan de líquido. La inmersión es la acción de introducir en un líquido la cabeza o el cuerpo de un individuo.
- Cubrir con bolsas de plástico la totalidad de la cabeza para provocar asfixia por sofocación, sin provocar la muerte, para obtener información o inducir miedo en la víctima.
- Homicidio por decapitación. En la cabeza se pueden identificar lesiones *ante mortem* o, si se encuentra el cuerpo, se pueden reconocer lesiones por tortura, contusiones, quemaduras, u otras lesiones cortantes.
- Luego de la aparición de un video de un ciudadano americano decapitado por terroristas, al parecer mercenarios de Medio Oriente, tras la invasión de soldados norteamericanos, los criminales han imitado el recurso de mostrar escenas impactantes para la sociedad; el objetivo es mostrar un mensaje de terror a todos los ciudadanos: los criminales son sanguinarios y se los debe obedecer y temer.
- Lesiones punzantes atípicas cometidas con la parte más distal de la penca del maguey, conocidas como púas.

Los aspectos de la tortura psicológica son diversos, desde amenazas, aislamiento de la víctima en cuartos oscuros y adoctrinamiento hasta el desarrollo del síndrome de Estocolmo. En este último, la víctima se identifica con sus captores en las actitudes y modo de pensar, aunque también es posible que ésta haya sufrido un tipo de abusos desde su infancia; la víctima cede hasta cooperar con sus captores, con manifestaciones de agradocimiento y aprecio para salir ilesa de su aislamiento. En el síndrome de Estocolmo, la víctima acepta los argumentos del secuestrador y se ha mencionado también que se sostienen relaciones amorosas entre víctima y delincuente.

Otro caso internacional de tortura psicológica es el de los soldados estadounidenses con algunos presos de guerra de Irak; la práctica consistía en desnudarlos, un acto humillante para los musulmanes y considerado tortura.

En la valoración de las lesiones hay que efectuar un análisis de las lesiones por tortura, ya que algunas pueden ser autoinfligidas para incriminar a un supuesto torturador.

Otras lesiones pueden ser accidentales y en tal caso se detectan con facilidad. Hay también lesiones autoinfligidas, es decir, la propia víctima las produce y se hallan casi siempre en zonas al alcance de sus miembros torácicos y podálicos; las lesiones que producen

los torturadores, por ejemplo la quemadura por cigarrillo en la espalda media, no pueden ser autoinfligidas porque esa zona anatómica no es tan accesible; las más de las veces se lesionan regiones que se encuentren al alcance de sus brazos.

También es preciso conocer si la víctima es diestra o zurda para comprender su mecanismo de producción de las lesiones autoinfligidas. Si se detiene al torturador también hay que precisar si es diestro o zurdo y analizar la comisión de las lesiones.

## AGENTES BIOLÓGICOS

En la clasificación de la traumatología forense se encuentran los agentes biológicos, sobre todo enfermedades de transmisión sexual y que el Código Penal para el Distrito Federal prevé en el Capítulo III; en efecto, el Artículo 159 alude al peligro de contagio y señala la penalidad para aquellas personas que se encuentran enfermas y están al tanto de su padecimiento, y para los individuos que contagian a una persona sana cuando ésta desconoce dicha enfermedad.

El bien jurídico tutelado del artículo 159 es la salud; el caso de una persona dañada, como la pareja, concubina o cónyuge, es causal de divorcio, con adjudicación de la pena y reparación del daño.

## Legislación

Código Penal vigente para el Distrito Federal.

Título tercero

Delitos de peligro para la vida o la salud de las personas

### CAPÍTULO II: PELIGRO DE CONTAGIO

**ARTÍCULO 159.** Al que sabiendo que padece una enfermedad grave en periodo infectante, ponga en peligro de contagio la salud de otro, por relaciones sexuales u otro medio transmisible, siempre y cuando la víctima no tenga conocimiento de esa circunstancia, se le impondrán prisión de tres meses a tres años y de cincuenta a trescientos días multa.

Si la enfermedad padecida fuera incurable, se impondrán prisión de tres meses a diez años y de quinientos a dos mil días de multa. Este delito se perseguirá por querella de la víctima u ofendido.

<http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/cpdf0712.pdf>

## ANÁLISIS DE RESIDUOS POR DISPARO DE ARMA DE FUEGO MEDIANTE EL ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA

### Introducción

Cuando se efectúa un disparo con arma de fuego y ésta contiene un cartucho en la recámara del cañón se producen dos conos de deflagración: uno posterior y otro anterior.

Esto se debe al ciclo de disparo (balística interior) que tiene lugar desde el momento en que el percutor (por la acción del resorte) golpea la cápsula o fulminante del cartucho, el cual contiene una pequeña cantidad de explosivo auxiliar (ácida de plomo y fulminato de mercurio) que incendia la carga de proyección (pólvora) que se encuentra en el interior del casco del cartucho; todo ello tiene como resultado los respectivos elementos constantes que se mencionan a continuación.

## **Elementos constantes en el cono anterior de deflagración**

**Bala o proyectil.** Componente del cartucho que sale disparado a gran velocidad, impulsado por los gases que se originan a consecuencia de la deflagración de la carga de proyección (pólvora) contenida en el cartucho.

**Humo y gases.** Proceden de la deflagración de la carga de proyección contenida en el cartucho; son efecto de los granos de pólvora, que por lo general se encuentran en forma de hojuela o cilindro y que efectúan la combustión.

**Fogonazo.** Se debe a los gases sobrecalentados procedentes de la deflagración de la pólvora contenida en el cartucho. El fogonazo puede manifestarse a 25 o 30 cm de longitud, según sean el arma empleada y el estado de utilidad de la carga de proyección que contenga el casco del cartucho.

**Nitrato de potasio.** Se produce por la deflagración de la pólvora del cartucho.

**Nitrato de potasio y potasio.** Se origina por la deflagración de la carga de proyección (pólvora).

**Derivados nitrados.** Proceden de la deflagración de la pólvora contenida en el cartucho.

**Elementos de bario.** Provienen del fulminante o cápsula que contiene el culote del cartucho.

**Elementos de plomo.** Se desprenden de la bala o proyectil y se expulsan violentamente a través de la recámara del cañón como consecuencia de la elevada presión de los gases que se originan en el interior del cartucho, en la carga de proyección (pólvora).

**Elementos de antimonio.** Proceden del fulminante o cápsula, que se encuentra alojado en el culote del cartucho.

**Elementos de cobre.** Son componentes de la bala o proyectil si se encuentran cubiertos con una camisa del mismo material.

**Elementos de acero.** Son constituyentes de la bala o proyectil si están cubiertos con una camisa del mismo material.

## **Elementos constantes en el cono posterior de deflagración**

**Elementos de bario.** Proceden del fulminante o cápsula alojados en el culote del cartucho.

**Elementos de plomo.** Son compuestos del proyectil o bala cuando no tienen camisa de cobre o acero.

**Elementos de antimonio.** Son parte de la cápsula o fulminante que se encuentran alojados en el culote del cartucho.

**Elementos de cobre.** Proceden de la bala o proyectil cuando están cubiertos con una camisa del mismo material.

**Elementos de acero.** Proceden de la bala o proyectil cuando se encuentran cubiertos con una camisa del mismo material.

## Partes de un arma de fuego que intervienen en el cono posterior de deflagración al momento de ser disparada

Si se trata de pistolas con funcionamiento semiautomático, automático o de doble acción, el cono de deflagración posterior se produce por lo general al momento del disparo, e intervienen los siguientes elementos:

- La ventana de expulsión del casco, que se encuentra originalmente en la cara lateral derecha del carro-corredera.
- El retroceso del carro-corredera al producirse el disparo.
- El alojamiento del cargador (empuñadura).
- El alojamiento del disparador.

En función de lo anterior, si una persona dispara un arma de fuego, se manchan sus manos (en la región palmar, dorsal y las caras laterales de los antebrazos) con los elementos constantes del cono de deflagración posterior (plomo, bario, cobre y antimonio), todos ellos productos provenientes del cartucho.

En cuanto a los elementos metálicos de referencia, éstos sirven para aplicar la técnica de origen físico, conocida como espectrofotometría de absorción atómica, que entre otros usos sirve para identificar, cuantificar y determinar los niveles de estas partículas metálicas hasta la diezmillonésima parte de un gramo en la(s) mano(s) de quien disparó un arma de fuego.

## Desarrollo de la técnica

### ■ Material requerido

- Hisopos de algodón
- Tubos de ensayo desechables de  $12 \times 75$  mm
- Cinta adhesiva
- Tanque de argón de alta pureza
- Micropipetas de un mililitro
- Espectrofotómetro de absorción atómica con horno de grafito

### ■ Reactivos

- Agua desionizada
- Ácido nítrico al 5%

- Tres soluciones estándar en ácido 1 N de 1 000 ppm (partes por millón): bario, 0.5 mg/mL; antimonio, 1.0 mg/mL; cobre, 50 ppm.

## ■ Metodología

1. Tomar muestras de las zonas de manchado de las manos derecha e izquierda (región palmar y dorsal) con el hisopo humedecido previamente con ácido nítrico.
2. Colocar cada uno de los hisopos en los tubos de ensayo, los cuales deben marcarse de forma previa con los siguientes datos:
  - Nombre del sospechoso.
  - Número de la averiguación previa.
  - Fecha en que sucedieron los hechos.
  - La mano a la que corresponde la muestra.
3. Extraer los elementos metálicos en los hisopos (2 mL de ácido nítrico 1 N).
4. Agitar durante 15 o 20 min y luego filtrar.
5. Desechar el hisopo y utilizar el líquido para el estudio.
6. Tomar una alícuota de 1 mL e inyectarla sobre la banda de tantalio.

## ■ Interpretación de los resultados

La prueba se considera positiva cuando los elementos estudiados se encuentran entre los siguientes límites mínimos.

- Bario: 40 ppb (partes por billón).
- Antimonio: 20 ppb.
- Plomo: 50 ppb.
- Cobre: 50 ppb.

## ■ Conclusión

La técnica del espectrofotómetro de absorción atómica es de origen físico. Por su exactitud y sensibilidad, es una prueba determinante para identificación de los elementos (bario, plomo, antimonio, cobre) procedentes de un cartucho en las manos de quien dispara un arma de fuego.

## PRUEBA DE WALKER

Cuando se realiza un disparo con arma de fuego se produce un cono de deflagración anterior, es decir, en el plano de la boca del cañón, al margen del proyectil o bala que salen expulsados con violencia por efecto de los gases. Junto con ésta se desplazan otros elementos que constituyen el disparo, como los granos de pólvora, que al salir y quemarse se convierten en nitritos por efecto de la combustión y se adhieren a las superficies cercanas al plano de

la boca del cañón del arma de fuego disparada (por lo general se adhieren a la ropa cuando se comete un delito con arma de fuego).

Los nitritos que proceden de la deflagración de la pólvora son susceptibles de detección e identificación mediante la prueba de Walker cuando se trata de un disparo efectuado a menos de 75 cm de distancia.

## Objetivo

El objetivo de esta prueba consiste en identificar los nitritos producidos por la deflagración de la pólvora como consecuencia de un disparo por arma de fuego alrededor de los orificios que produce el proyectil en la ropa de la víctima.

J. T. Walker la ideó al aplicar la técnica de Griess para detectar nitritos. Es de tipo químico, con métodos colorimétricos, y tiene como fundamento técnico una diazorreacción inicial y un acoplamiento o enlace posterior. En caso de un disparo próximo se obtiene un colorante anaranjado, rojo o rosado, según sean la calidad y clase de pólvora, con base en la aplicación de los reactivos específicos que aconseja la técnica, como ácido sulfanílico y naftilamina  $\alpha$ .

Para realizar la prueba se necesitan los materiales y reactivos siguientes:

## Material

- Papel fotográfico azo o Kodabromide de 2 o 3 grados.
- Lienzo de gasa esterilizada.
- Guantes desechables.
- Algodón esterilizado.
- Plancha eléctrica.
- Agua corriente.
- La prenda de vestir o tela en cuestión.

## Reactivos

- Solución fijadora.
- Ácido sulfanílico al 0.5% en agua.
- Naftilamina  $\alpha$  al 0.5% en alcohol.
- Ácido acético al 25% en agua.

## Metodología

### 1. Preparación del papel desensibilizado.

En el cuarto oscuro del laboratorio fotográfico se preparan varias hojas de papel fotográfico azo o Kodabromide de 2 o 3 grados a fin de desensibilizarlas y embalarlas para protegerlas contra cualquier contaminación y hacer uso de ellas en el momento requerido.

El papel de referencia se sumerge en solución fijadora (hiposulfito) durante dos minutos. Con posterioridad se lava muy bien con agua corriente durante cinco minutos. Después de eliminar el haluro de plata se deja secar el papel desensibilizado con la capa gelatinosa hacia arriba.

2. Una vez seco el papel, con las manos enguantadas, se impregna del lado gelatinoso con ácido sulfanílico al 0.5% en tres ocasiones, utilizando un hisopo embebido, de regular tamaño, y distribuyendo la sustancia de manera uniforme; entre cada aplicación se dejan secar las capas.
3. A continuación, ya seco el papel, se trata de nuevo con la solución de naftilamina α al 0.5%, que se distribuye en la cara gelatinosa en forma homogénea, también en tres ocasiones, con un hisopo de algodón embebido, y se deja secar en cada ocasión.
4. Sobre la mesa de trabajo se coloca el papel fotográfico ya desensibilizado y seco, con la cara gelatinosa hacia arriba.
5. Se extiende de manera adecuada la prenda problema, colocando la cara con la probable impregnación de nitritos contra la cara gelatinosa de papel.
6. Después, con un lapicero, se marca el papel a través del orificio o rasgadura tratando de reproducir de manera fiel la figura determinada por el proyectil de arma de fuego.
7. Sobre la prenda de vestir o tela, extendida contra el papel desensibilizado, se coloca un lienzo de gasa humedecido con ácido acético al 25%.
8. Sobre el lienzo de gasa se coloca una hoja de papel limpia de color blanco, que tenga el tamaño o dimensiones necesarias para cubrir el área por tratar.
9. Inmediatamente después, con una plancha eléctrica caliente a 60 °C, se presiona sobre el papel por un lapso de tres a cuatro minutos.
10. Por último, al retirar la hoja de papel blanco, la gasa y la prenda, se observa la superficie del papel desensibilizado y se conoce el resultado de la prueba. Es positivo si en la periferia del orificio aparecen puntos de color anaranjado, rojo o rosado.

## Recomendaciones

Para determinar la distancia del disparo es necesario efectuar cuando menos cinco disparos de prueba a fin de obtener un patrón de cotejo, tomando como base el cono de dispersión de los granos quemados de pólvora en la periferia del orificio que se ubica en la tela problema. Para tal efecto se debe repetir el método utilizado con anterioridad y detectar los nitritos. Dichos disparos se deben realizar sobre una tela de las mismas características que la del problema y, si se dispone de ellos, se deben realizar con el arma y los cartuchos particulares.

Se debe adoptar como base una distancia que no supere los 75 cm al efectuar los disparos de referencia, tomando en consideración el grado y características del cono de dispersión de los granos de pólvora quemados en la periferia del orificio, o bien su compactación, hasta determinar la distancia del disparo, utilizando en cada ocasión una cinta métrica.

## Conclusiones

La prueba de Walker es de tipo químico y suministra resultados colorimétricos al detectar e identificar nitritos procedentes de la deflagración de la pólvora en la ropa de quien la viste

y reciba un disparo de arma de fuego. Es coadyuvante, ya que auxilia a los órganos encargados de la administración de justicia, es decir, los agentes del Ministerio Público y jueces penales en el esclarecimiento de presuntos hechos delictivos por disparo de arma de fuego.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

1. **¿Cuál es el bien jurídico protegido del artículo 159 del Código Penal para el Distrito Federal?**
  - a) Prevención de enfermedades
  - b) Castigar la conducta sexual
  - c) La salud de la víctima
  - d) La salud de la víctima que sabe de la enfermedad de su pareja
2. **¿Cuál es el signo de Benassi?**
  - a) El tatuaje
  - b) El ahumado de la ropa
  - c) El ahumado alrededor del orificio de entrada en el hueso
  - d) El ahumado alrededor de las heridas en la piel
  - e) La quemadura en la herida
3. **¿Cuál es la diferencia entre trayectoria y trayecto del proyectil?**
  - a) El trayecto del proyectil ocurre dentro del cuerpo humano y la trayectoria tiene lugar fuera de éste
  - b) El trayecto se verifica dentro del arma de fuego
  - c) La trayectoria es de izquierda a derecha
  - d) El trayecto sucede dentro del ánima del cañón
  - e) Ninguna de las anteriores
4. **¿Cuáles son las características constantes del orificio de entrada?**
  - a) El signo de Puppe Werkgartner
  - b) El signo de deshilachamiento
  - c) El anillo contuso
  - d) El anillo de enjugamiento y la escara o anillo contuso
  - e) El anillo de enjugamiento y el signo de tatuaje de pólvora
5. **Se considera al tatuaje un signo de que el disparo se realizó a:**
  - a) Una distancia corta
  - b) Una distancia remota
6. **¿Cuáles son las características del orificio de salida?**
  - a) Más grande, estrellado y sin signo de enjugamiento
  - b) Menos grande, estrellado y con signo de enjugamiento
  - c) Más grande, estrellado, de bordes evertidos, sin anillo de enjugamiento ni contuso, ni tatuaje
  - d) Sólo a y b
  - e) Ninguna de las anteriores

7. ¿En qué consiste el signo de golpe de mina o boca de mina de Hofmann?
- a) En un tiro de contacto
  - b) En un tiro de contacto que deja la piel estrellada por acción de los gases
  - c) Es un tiro de contacto con un signo de Benassi
  - d) Es un signo de calcado en piel
  - e) Pueden observarse todas las anteriores
8. En el tatuaje, ¿cuál es la distancia del disparo de arma de fuego para que ocurra este fenómeno?
- a) 1 m de distancia
  - b) 1.5 m
  - c) Menos de 70 cm
  - d) Menos de 90 cm
  - e) Menos de 80 cm
9. ¿En qué consiste el fenómeno de inmigración de un proyectil?
- a) En que el proyectil se localiza lejano al orificio de entrada
  - b) En que el proyectil se localiza en un órgano relacionado con el orificio de entrada
  - c) En que el proyectil se localiza fuera del cuerpo humano
  - d) En que el proyectil se localiza dentro del cráneo
  - e) En que el proyectil se localiza en el estómago o dentro del corazón
10. ¿Cuál es el arma de proyectiles múltiples?
- a) Revólver
  - b) Pistola
  - c) Pistola ametralladora
  - d) Escopeta
  - e) Carabina
11. ¿Cuál es la clasificación de las heridas por arma blanca?
- a) Punzantes
  - b) Cortantes
  - c) Punzocortantes
  - d) Punzocontundentes
  - e) Cortocontundentes

**Preguntas de criminalista  
(marque con una cruz la respuesta correcta)**

- 1. ¿Qué prueba sustituye a la de la parafina y Harrison?**
  - a) Punzantes
  - b) Cortantes
  - c) Punzocortantes
  - d) Punzocontundentes
  - e) Cortocontundentes
- 2. ¿Cuáles son los elementos constantes en el cono anterior de la deflagración?**
  - a) Proyectil, humo y gases
  - b) Fogonazo, nitrato de potasio, nitrato de potasio y sodio
  - c) Derivados nitrados, elementos de bario, elementos de plomo
  - d) Elementos de antimonio, elementos de cobre y acero
  - e) Todas las anteriores
- 3. ¿Cuáles son los elementos constantes en el cono posterior de la deflagración?**
  - a) Elementos de bario, elementos de plomo, elementos de antimonio
  - b) Elementos de cobre, elementos de acero
  - c) Elementos de gases, elementos anteriores
  - d) Elementos básicos y secundarios
  - e) Sólo a y b
- 4. ¿Cuáles son los límites de positividad para la interpretación de resultados?**
  - a) Bario, 40 ppb
  - b) Antimonio, 20 ppb
  - c) Plomo, 50 ppb
  - d) Cobre, 50 ppb
  - e) Todas las anteriores
- 5. ¿Qué es un billón?**
  - a) 10 millones de millones
  - b) 15 millones de millones
  - c) Un trillón
  - d) Un millón de millones
  - e) Ninguna de las anteriores
- 6. ¿Para qué sirve la prueba de Walker?**
  - a) Para determinar qué arma se disparó
  - b) Para determinar la distancia entre el objetivo y el objeto
  - c) Para determinar la distancia del disparo a más de un metro
  - d) Para determinar la distancia entre el arma de fuego y la víctima a más de un metro
  - e) Para determinar la distancia entre el arma de fuego y la víctima a menos de 70 cm

7. **¿Qué significa la sigla ppb?**
  - a) Por partes biológicas
  - b) Por partes de bios
  - c) Por partes de millones
  - d) Por partes de millón
  - e) Por partes de billón
8. **¿Cuál es el resultado falso positivo de la prueba de absorción atómica?**
  - a) La sudación de las manos por más de 72 horas
  - b) Lavarse las manos con agua contaminada
  - c) Asistir al vapor turco por una hora
  - d) Untarse pomadas medicamentosas
  - e) Ninguna de las anteriores
9. **¿Cuál es la metodología para tomar la muestra de absorción atómica?**
  - a) Tomar la muestra de la zona manchada
  - b) Colocar los hisopos en cada tubo de ensayo
  - c) Extraer los elementos metálicos de los hisopos
  - d) Agitar durante 20 min, desechar el hisopo, tomar una alícuota de 1 mL e inyectar sobre la banda de tantalio
  - e) Todas las anteriores
10. **El espectrofotómetro de absorción atómica es una prueba de origen:**
  - a) Biológico
  - b) Físico
  - c) Químico
  - d) Mecánico
  - e) Ninguna de las anteriores

## CAPÍTULO 4

# Asfixiología

Javier Grandini González

### Contenido

- Introducción
- Concepto
- Respiración
- Estrangulamiento
- Ahorcamiento
- Sumersión
- Evaluación

### OBJETIVO

Conocer la clasificación de las asfixias mecánicas, así como su fisiopatología y signos más importantes para la medicina forense y la administración de justicia.

### INTRODUCCIÓN

Las asfixias estudiadas en medicina forense difieren de manera significativa de las asfixias patológicas en que estas últimas carecen de implicaciones legales. Existe una clasificación de asfixias con predominios circulatorio y respiratorio, cuando el agente que las produce es externo.

Durante el desarrollo de este tema se exponen las diferentes formas mecánicas de producir muerte por asfixia y se establecen las diferencias entre suicidio, homicidio y accidente.

### CONCEPTO

La palabra asfixia proviene del griego *a*, ausencia, falta, y *phyxo*, pulso, palpitar; en términos etimológicos significa falta de pulso. En medicina forense o legal, asfixia es el impedimento mecánico de entrada de aire a los pulmones. Otro concepto es la muerte real y violenta, resultado de la interrupción definitiva del intercambio gaseoso respiratorio por una causa externa.

## RESPIRACIÓN

La respiración es un proceso fisiológico en el cual intervienen el aparato respiratorio, los músculos de la respiración y el sistema nervioso central. El aparato respiratorio se divide en dos áreas: superior e inferior. La primera comprende nariz, laringe y tráquea; la inferior está compuesta por bronquios, bronquiolos y alveolos.

Los músculos que actúan en la respiración son diafragma, músculo fundamental en la inspiración, intercostales externos, esternocleidomastoideo, deltoides, serratos anteriores, escalenos y sacroespinales. Los de la espiración, que actúan en un tiempo pasivo, son los músculos abdominales, intercostales internos y serrato posterior.

En el sistema nervioso central se encuentran los centros de la inspiración y la espiración. Hay dos mecanismos nerviosos que regulan la respiración; uno es voluntario y el otro autónomo. El primero se localiza en la corteza cerebral y transmite impulsos a las motoneuronas respiratorias a través de los fascículos corticoespinales; el segundo o autónomo está situado en el bulbo raquídeo, y la proyección motora de este sistema, que incide en las motoneuronas respiratorias, se halla en las porciones lateral y ventral de la médula espinal.

Cuando el trabajo de la respiración se altera en forma mecánica, como en un homicidio, suicidio o accidente, aparece la asfixia en cualquiera de sus variedades, como sofocación, estrangulamiento, ahorcamiento y sumersión.

### Fisiopatología de la asfixia

Desde el punto de vista fisiopatológico, la asfixia ocurre en las siguientes etapas:

1. Cerebral.
2. Estimulación corticomedular.
3. Cesación respiratoria.
4. Cesación de la función cardiaca.
5. Muerte.

En la fase cerebral, el tejido más lábil y afectado es el nervioso, en el cual se producen síntomas como acúfenos (ruidos subjetivos), fosfeno (sensación luminosa producida por presión del globo ocular) y aura (fenómeno particular que precede a una crisis y que tiene carácter motor, sensitivo, sensorial, vasomotor, secretor o psíquico); su duración es de 1.5 min y ello produce pérdida del estado de alerta, disminución de la respiración y pulso acelerado.

La segunda fase presenta estimulación corticomedular y dura 1 a 2 min; en ésta aparecen signos como defecación, micción, erección del pene con salida de líquido seminal, crisis convulsiva generalizada debida al incremento de la concentración de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que determina el desarrollo de acidosis metabólica. En muchas ocasiones, las convulsiones provocan golpes causados por objetos, como muebles o la pared cercana al cuerpo, lo que provoca contusiones y excoriaciones, cianosis de cara y cuello, elevación de la presión arterial y desaceleración de la frecuencia cardiaca.

En la fase de cesación respiratoria, en virtud de la afectación del sistema nervioso central por falta de intercambio gaseoso en la corteza cerebral y el bulbo raquídeo, se dejan de enviar impulsos a las motoneuronas y sobreviene el paro respiratorio.

En la fase de cesación de la función cardiaca se origina una aceleración súbita conocida como taquicardia, a la que sucede la bradicardia o pulso lento hasta producir paro cardiaco en diástole.

La muerte es instantánea o toma en promedio unos 10 min. Véase el cuadro 4-1.

## Sofocación

Desde el punto de vista etimológico procede de los términos *sub*, bajo, *gargero*, ahogar. Al principio de este capítulo se indicaron ya los componentes de la palabra asfixia: del griego *a*, falta o ausencia, y *phyxo*, pulso o palpitación.

### ■ Definición

Se entiende por sofocación la supresión del ingreso de aire a los pulmones debido a bloqueo mecánico de las vías respiratorias superiores, inmovilización del tórax, enrarecimiento del aire o consumo de oxígeno, y fatiga de los músculos respiratorios.

Por lo regular, la sofocación por obstrucción de los orificios respiratorios ocurre en casos de homicidio; rara vez es accidental y, con algunas excepciones, se debe a suicidio. El ejemplo más común de asfixia por obstrucción de los orificios naturales del cuerpo, como las narinas (orificios nasales) y la boca, es el homicidio de recién nacidos y puede ser manual o armado. Las pequeñas dimensiones de la cara del lactante y la proximidad de estas regiones anatómicas hacen posible que un adulto provoque la sofocación de éste, para lo cual basta con cubrirle con una sola mano los orificios nasales y la boca, o bien mediante una almohada o trapos.

La forma accidental de obstrucción de los orificios nasales y la boca ocurre cuando los padres acuestan al niño boca abajo y colocan almohadas y cobertores a sus lados para impedir que se mueva. De esta forma queda atrapado boca abajo y puede sofocarse de manera

**Cuadro 4-1. Clasificación de las asfixias**

Sofocación	Obstrucción de los orificios respiratorios Obstrucción de vías respiratorias Compresión toracoabdominal Confinamiento Sepultamiento Crucifixión
Estrangulamiento	Manual Armado
Ahorcamiento	Cuando el cuerpo humano pende de un lazo que constriñe el cuello
Sumersión	Este término se conoce como ahogamiento

accidental. Otra manera que refieren varios autores ocurre cuando la madre amamanta y ocluye los orificios nasales del menor con su propio seno al quedarse dormida.

## ■ Signos de sofocación por obstrucción de los orificios respiratorios

Es posible reconocer estigmas ungueales en la cara, alrededor de la nariz; asimismo, en la boca pueden identificarse huellas de mordaza; de igual modo, en la parte interna de los labios puede haber equimosis, hematomas y heridas contusas de la mucosa causadas por la presión contra la arcada anterior de los dientes; esto sucede porque el agresor debe someter a la víctima mediante forcejeo.

## ■ Signos de sofocación por obstrucción de las vías respiratorias

Este tipo de asfixia casi siempre es accidental y es más frecuente en los dos extremos de la vida: menores de edad y adultos mayores. También puede ocurrir en personas que reciben medicamentos psicotrópicos o depresores del sistema nervioso central.

Por lo regular, las vías respiratorias se pueden obstruir por un cuerpo extraño, como canicas, dulces, monedas, globos (causa más frecuente de muerte en niños), trozos de carne (más común en adultos), semillas y broncoaspiración por paso del contenido gástrico hacia las vías respiratorias (figura 4-1).

Cuando el cuerpo extraño bloquea las vías respiratorias a la altura de la glotis, produce un espasmo sostenido y, al pasar hacia la tráquea, causa bloqueo parcial o total, lo cual disminuye la luz traqueobronquial. Cuando el cuerpo extraño es pequeño, además de obstruir el paso del aire lo hace más difícil; empero, cuando ocluye toda la luz traqueal provoca la asfixia. Si hay asfixia por contenido gástrico, accidente conocido como broncoaspiración, éste ocluye toda la luz traqueal y la bronquial.



**Figura 4-1.** Asfixiología. Restos alimentarios en la tráquea por broncoaspiración.

Los signos más frecuentes de sofocación por obstrucción de las vías respiratorias son cianosis en cara y cuello, conocida también como cianosis cervicofacial; manchas de Tar-dieu o petequias (pequeñas manchas en la piel formadas por infiltración de sangre, que no desaparecen por la presión del dedo); presencia de cuerpo extraño y congestión pulmonar.

## ■ Sofocación por compresión toracoabdominal

La sofocación por compresión toracoabdominal es casi siempre accidental; sin embargo, deben buscarse indicios de homicidio o suicidio. Las formas accidentales son laborales; por ejemplo, un automóvil en reparación que le cae encima a un mecánico. Otro caso es la compresión toracoabdominal por aplastamiento de multitudes. En México este hecho ocurrió en los pasillos de ingreso al Estadio México 68, en un partido final de futbol.

El homicidio debe descartarse por otras lesiones que presente la víctima y que no guarden relación con el mecanismo de muerte.

## ■ Sofocación por confinamiento

Así se conoce a la asfixia producida en un espacio pequeño y cerrado; su forma más frecuente es la accidental y es rara la suicida u homicida. Por lo regular, la forma accidental ocurre en menores de edad, que al jugar a esconderse se ocultan en baúles abandonados o refrigeradores en desuso, cuyas cerraduras se manejan por fuera, de tal modo que el niño no puede abrirlas por dentro.

La asfixia por confinamiento se produce al agotarse el oxígeno en el espacio cerrado y aumentar el dióxido de carbono en el ambiente, lo que da inicio a la depresión del sistema nervioso central en los centros voluntario y autónomo de la respiración.

## ■ Sofocación por sepultamiento

Este tipo de asfixia es de tipo accidental u homicida. La forma accidental se observa entre los mineros y en menores que se acercan a un camión de volteo cuando éste vacía su contenido en una obra en construcción; también se verifica en desprendimientos de tierra, sobre todo en lugares de asentamientos irregulares, observados con frecuencia en la actualidad en las faldas de los cerros que circundan a una ciudad.

Tiene implicación laboral en los silos de granos, cuando el trabajador cae y se produce este tipo de asfixia. La asfixia en el homicidio tiene lugar cuando la víctima, aún con vida pero inconsciente debido a algún golpe contuso, es enterrada para hacer desaparecer rastros del cuerpo.

La exploración externa del cadáver muestra los siguientes signos: material original del punto donde ocurrió el sepultamiento; restos de tierra en todo el cuerpo y la ropa, cuando la lleva puesta. En boca y nariz se descubre acumulación de tierra húmeda, si el hallazgo es reciente, con cianosis en cuello y tórax superior, y equimosis subcutánea; en el borde ungueal de los dedos se pueden encontrar restos de tierra o arena, según sea el lugar del sepultamiento.

En la exploración interna del cadáver en vías respiratoria altas y bajas se identifican restos de tierra. Algunos investigadores refieren haber encontrado en bronquios restos de tierra del lugar donde fue sepultada la víctima.

## ■ Sofocación por crucifixión

Este tipo de asfixia se registra en el homicidio o en accidentes, y no en suicidios. Se verifica cuando la víctima de este tipo de sofocación es colgada con los brazos abiertos y sujetos de las porciones distales, a nivel de las articulaciones de la muñeca, cuando se infinge tortura.

Los músculos que intervienen en la respiración se contraen de manera forzada, lo que provoca su rápida fatiga; la capacidad de respirar empieza a declinar hasta que se produce la muerte.

El doctor Emilio Federico Pablo Bonnet ilustra otro tipo de asfixia en este campo: la colgadura, cometida cuando la víctima tiene los brazos juntos y se la cuelga de ambas articulaciones de la muñeca; ocurre lo mismo que en la crucifixión, es decir, los músculos de la respiración sufren gran agotamiento y lentamente sobreviene la asfixia hasta que ocurre la muerte.

## Sofocación por bolsa de plástico

En la clasificación de la sofocación también se considera la provocada con una bolsa de hule o plástico en la víctima, tanto de naturaleza criminal como de forma accidental.

Para la colocación de la bolsa de plástico se cubre la cabeza en su totalidad, se cierra a nivel del cuello y en poco tiempo se consume el escaso aire; se considera que este tipo de muerte es criminal en 95% de los casos y el resto es accidental o suicida (raro).

## Estrangulamiento

### ■ Definición

Estrangulación significa constricción alrededor o delante del cuello, con opresión del paso de aire, que suspende de forma súbita la respiración y provoca la muerte.

También puede definirse como asfixia mecánica resultante de la interrupción violenta de la circulación por constrictión del cuello mediante lazo o la mano.

### ■ Tipos de estrangulamiento

Los tipos de estrangulamiento son dos:

- Manual
- Armado

La forma más frecuente de estrangulamiento de debe a homicidio; es infrecuente por accidente y nulo por suicidio. En la Antigüedad existía la ejecución penal mediante el método de “garrote” para los delincuentes que eran sentenciados a pena de muerte.

La asfixia más frecuente es la homicida, con mayor incidencia en neonatos en virtud de un embarazo no deseado; este fenómeno psicosocial se describe como homicidio del recién nacido. El estrangulamiento se observa en los adultos como resultado de una riña, asalto o celotipia (figuras 4-2).

## ■ Exploración externa del cadáver

Pueden mencionarse los siguientes signos:

1. Cianosis en la cara.
2. Si la muerte se produjo por el uso de una cuerda o lazo, deja un surco en el cuello, señal de estrangulación horizontal completa.
3. Surco horizontal completo por debajo del cartílago tiroideo.
4. Si la estrangulación es manual se observan en la parte anterior y lateroexterna del cuello marcas de presión causadas con los dedos de la mano, así como estigmas ungueales.
5. La víctima presenta huellas de lucha y los signos más frecuentes son contusiones en diferentes partes del cuerpo.
6. Lesiones por mordedura en la lengua.



**Figura 4-2.** Se aprecia la digitopresión en cuello por estrangulamiento manual, en su parte media anterior con fines de lesionar tráquea.

## ■ Exploración interna del cadáver

Son comunes los signos siguientes

1. En el cuello se identifican infiltrados hemáticos en las partes blandas, fractura del hueso hioideo y del cartílago tiroideo.
2. En la cavidad torácica se reconocen pulmones congestionados, con equimosis subpleurales conocidas como manchas de Tardieu.
3. En la cavidad abdominal se hallan congestionados hígado, bazo y riñones.

## Ahorcamiento

### ■ Definición

Es el acto violento por el cual el cuerpo, sujeto por el cuello mediante un lazo o cuerda insertada en un punto fijo, sufre tracción enérgica que causa la pérdida del conocimiento y el paro de las funciones vitales hasta la muerte.

La forma más frecuente de ahorcamiento en la sociedad moderna es la suicida; sigue la accidental, sobre todo en menores y casos laborales, y por último la homicida. También existe el ahorcamiento accidental autoerótico.

En relación con la suspensión del cadáver en el ahorcamiento, puede ser completa o incompleta. La completa se presenta cuando el cadáver se encuentra en suspensión total sin contacto con el piso; en el ahorcamiento incompleto el cadáver se halla en contacto con el piso, ya sea que se encuentre apoyado con los pies, las rodillas o en posición semisedente. Esta última característica de la suspensión incompleta tiene una explicación de tipo nervioso, que consiste en la irritación del seno carotídeo, que se encuentra a nivel del cuello.

El nudo puede ser corredizo o fijo, según sea la localización alrededor del cuello. Puede ser típico o atípico; es típico cuando se encuentra colocado a nivel de la parte posterior del cuello o en la nuca. Cuando se encuentra en otra región del cuello se considera atípico. Al parecer, no existe explicación para este hecho en el suicidio y el homicidio.

El surco del ahorcamiento tiene características propias; entre otras, es duro, profundo, efecto de la presión de la cuerda, y a su vez en ésta actúa el peso del cuerpo (figuras 4-3 y 4-4). Cuando el surco es blando, la presión de la cuerda es menor y puede corresponder al ahorcamiento incompleto.

El surco del ahorcamiento es incompleto, a diferencia del estrangulamiento armado, que es completo.

### ■ Patogénesis del ahorcamiento

Es de predominio circulatorio, ya que la constricción del cuello influye directamente en el sistema vascular de la región, de tal manera que evita que la sangre llegue al cerebro. Las lesiones en las arterias carótidas consisten en desgarro de sus túnicas, o signo de Amussat.

El aspecto respiratorio se debe a la oclusión de la tráquea por la lengua que, en estos casos, se localiza en la parte posterior de la faringe.

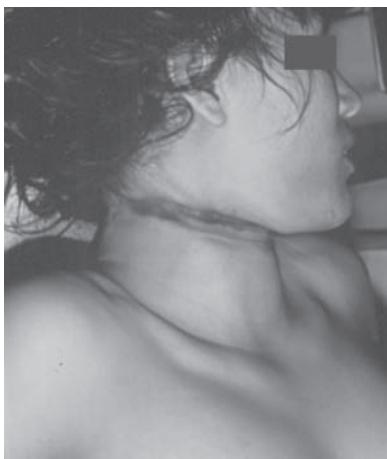


**Figura 4-3.** Surco por estrangulamiento armado horizontal con una cuerda delgada.

El doctor Eduardo Vargas Alvarado menciona que se ha comprobado en forma experimental que una tracción de 2 kg colapsa las yugulares externas; una de 5 kg, las yugulares internas y las arterias carótidas; una tracción de 15 kg ocluye la tráquea; y, por último, la de 30 kg las arterias vertebrales. Esto ilustra el hecho de que es el peso del cuerpo de la víctima el que ejerce la presión en el cuello.

## ■ Proceso clínico de la muerte por ahorcamiento

La muerte por ahorcamiento ocurre con un periodo inicial o anestésico, uno convulsivo y otro terminal o asfíctico. En el periodo inicial o anestésico se producen signos y síntomas, como cefalea intensa y sensación de congestión de la cabeza, que se acompañan de tinnitus (sensación subjetiva de campanilleo); escotoma (mancha funcional oscura, más o menos extensa, que obstruye el campo visual); paresias (parálisis ligera o incompleta); calambres en extremidades pélvicas y torácicas; y pérdida del conocimiento.



**Figura 4-4.** Ahorcamiento con surco profundo, característica de colgamiento.

En el periodo convulsivo hay contracciones y espasmos faciales y palpebrales, que en los miembros superiores e inferiores son convulsiones francas, y en muchas ocasiones los sujetos chocan contra objetos próximos al cuerpo, lo que ocasiona contusiones y excoriaciones que el médico forense debe diferenciar de las lesiones por agresión.

En el periodo terminal o asfóctico se producen apnea y paro cardiorrespiratorio definitivo.

## ■ Exploración externa del cadáver

Pueden observarse los siguientes signos:

1. Surco de ahorcamiento oblicuo, incompleto, según sea el grosor del nudo, por encima del cartílago tiroideo.
2. Se pueden localizar livideces en la mitad inferior de cuerpo; en las manos también es posible encontrar acumulación de sangre.
3. La cabeza y la cara se encuentran sin congestión en el caso de un ahorcamiento típico, ya que permite el vaciado de sangre.

## ■ Exploración interna del cadáver

Deben identificarse los datos siguientes:

1. De afuera hacia dentro; los músculos propios del cuello presentan infiltrados hemáticos y desgarros.
2. Los signos vasculares de importancia son los desgarros de la íntima de las carótidas, conocidos como signo de Amussat.
3. En ocasiones, luxación occipitoatlantoidea y destrucción bulbar.
4. Signo de Vargas Alvarado, que consiste en congestión esofágica estructural.
5. Signo de Brouardel-Vildert-Descoust, que consiste en equimosis retrofaríngea.
6. Signo laríngeo (de Emilio Federico Pablo Bonnet), o rotura de las cuerdas vocales.

## Sumersión

### ■ Concepto

La muerte por sumersión completa o incompleta se debe a obstrucción del aparato respiratorio por líquido. Otro concepto es el reemplazo de aire por agua en los pulmones. La sumersión puede ser completa o incompleta. En la forma completa, la víctima se halla totalmente sumergida o flotando en el agua. En la incompleta, el cuerpo de la víctima se encuentra parcialmente bajo el agua, en particular el rostro; esto sucede en ríos con poca agua en el cauce, estanques, canales o lugares con agua de baja profundidad.

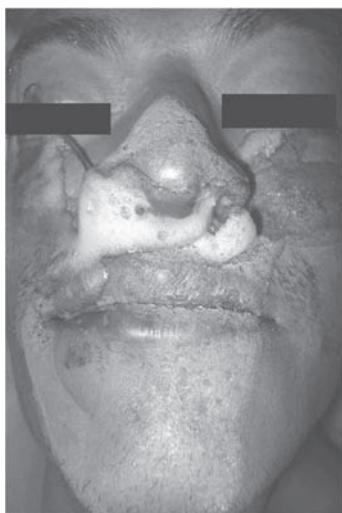
La sumersión accidental tiene lugar en personas que no saben nadar o en principiantes que se lanzan a una presa de aguas extremadamente frías, lo que provoca calambres o inmovilidad en las extremidades al tratar de nadar.

Otra forma accidental se observa en personas intoxicadas por alcohol etílico (ebrios) y en enfermos con epilepsia sin control farmacológico.

La suicida puede cometerse en cualquier parte, como ríos, lagos y albercas; los testigos o familiares pueden afirmar que la víctima era una nadadora experta y sana, pero la identificación de un documento *ante mortem* sobre su inconformidad ante la vida establece la causa inicial de suicidio.

El homicidio por sumersión ocurre en recién nacidos, menores de edad y adultos sometidos a violencia previa.

En el hundimiento de la víctima se presentan los siguientes pasos: ante la imposibilidad de nadar o flotar, la víctima se hunde con respiración de asombro e inspiraciones de agua; puede salir a flote por unos segundos en el intento de salvarse, pero vuelve a hundir por la descoordinación de sus movimientos. Sobrevienen respiraciones frecuentes y también degluciones agua, lo que ocasiona convulsiones. De inmediato se presentan las respiraciones terminales, con ingreso de líquido al aparato respiratorio, paro cardiorrespiratorio y la muerte. El cuerpo se hunde hasta el fondo y suceden dos fenómenos: si se trata de un río con corrientes, el cuerpo es arrastrado y puede mostrar lesiones de tipo exoriativo y contusivo *post mortem*, con características diferentes a las producidas en vida a nivel de cabeza, manos, dorso, rodillas y pies. Al iniciar la putrefacción en el cadáver, los gases pútridos hacen flotar al cuerpo durante determinado tiempo, pero al escapar tales gases el cuerpo puede volver a hundirse.



**Figura 4-5.** Hongo de espuma: elemento característico de las asfixias por sumersión.

## ■ Exploración externa del cadáver

A menudo se reconocen estos signos:

1. Cianosis generalizada en caso de muerte reciente.
2. Hongo de espuma que se localiza en ambas narinas y la boca (figura 4-4).
3. Piel anserina.
4. Lesiones *ante mortem* o *post mortem*, en su caso.

## ■ Exploración interna del cadáver

Pueden identificarse los siguientes signos:

1. Enfisema acuoso (pulmones crepitantes).
2. Manchas de Paltauf (equimosis subpleurales).
3. Plancton en pulmones, médula ósea y corazón.
4. Dilución de la sangre en hemicardio izquierdo (hemodilución producida por el agua aspirada).
5. Signo de Vargas Alvarado (hemorragia en hueso etmoides).
6. Signo de Niles (hemorragia en hueso temporal).

## EVALUACIÓN

Escriba o marque con una cruz la respuesta correcta.

**1. La clasificación de las asfixias mecánicas incluye:**

- a) Sofocación
- b) Sumersión
- c) Estrangulamiento
- d) Ahorcamiento
- e) Todas las anteriores

**2. La diferencia entre estrangulamiento armado y ahorcadura se establece de acuerdo con:**

- a) El lugar de los hechos
- b) Las características del surco
- c) Las características del nudo
- d) Las características de la cuerda
- e) Ninguna de las anteriores

**3. Las asfixias por ahorcamiento son más frecuentes:**

- a) En los niños
- b) En los adultos
- c) En el suicidio
- d) En el homicidio
- e) En las mujeres

**4. ¿Cuál es el signo externo del cadáver más frecuente en la sumersión?**

- a) Congestión del encéfalo
- b) Ropas mojadas
- c) Hongo de espuma por ambas narinas y boca
- d) Plancton en corazón
- e) Enfisema acuoso

**5. Escriba la clasificación de la asfixia por sofocación:**

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_

**6. En la colocación de una bolsa de plástico en la totalidad de la cabeza:**

- a) El 95% es accidental
- b) El 100% es accidental
- c) El 95% es criminal
- d) El 95% es combinado
- e) El 0.5% es criminal

7. En el ahorcamiento típico completo existe un signo en las carótidas, conocido como:
- Signo de Niles
  - Signo de Vargas Alvarado
  - Signo de Tardieu
  - Signo de Amussat
  - Signo de Fisher
8. Escriba cuáles son los tipos de estrangulamiento:
- \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
9. ¿Cuáles son los signos externos más frecuentes en la asfixia por ahorcamiento?
- Lividesces en las partes más declives del cuerpo
  - Lividesces en la mitad inferior del cuerpo
  - Lividesces en las manos de la víctima
  - Erección del pene con salida de líquido seminal
  - Todas las anteriores
10. En el estrangulamiento existe el signo de Amussat.
- Falso
  - Verdadero
11. Las manchas de Tardieu son signos típicos en las asfixias por sofocación y ahorcamiento.
- Falso\_\_\_\_\_
  - Verdadero\_\_\_\_\_

## CAPÍTULO 5

# Sexología forense

Javier Grandini González

### Objetivos

- Objetivo
- Introducción
- Clasificación del desarrollo psicosexual
- Legislación
- Clasificación de los tipos de himen
- Estudio de la víctima de violación
- Evaluación

### OBJETIVO

Conocer los aspectos médicos forenses más frecuentes derivados de la conducta sexual y sus implicaciones jurídicas, así como las exploraciones andrológica, ginecológica y protocolística, y las pruebas de laboratorio y redacción del certificado.

### INTRODUCCIÓN

La conducta sexual humana es muy compleja y ha sido motivo de profundos e interesantes estudios a través de la historia. Se entiende por sexo el conjunto de características somáticas, funcionales y psíquicas que distinguen al varón de la mujer. El instinto sexual, derivado de la herencia, es a su vez moderado y reprimido por la inteligencia y el consciente, y además se rige por las normas sociales del medio en el que se desarrolla el individuo, que incluyen aspectos geográficos, económicos, jurídicos y culturales; por lo tanto, es comprensible que la capacidad para moderar dicho instinto sea diferente en cada individuo y que los sujetos mal adaptados al medio o con problemas en sus etapas de desarrollo puedan tener manifestaciones en el comportamiento sexual que contravengan las normas sociales y legales establecidas.

La sexualidad ha interesado sobre todo a los estudiosos de la mente humana, como psicólogos, psiquiatras, médicos y sociólogos. Uno de ellos, Sigmund Freud, afirmó que la fuerza que mueve a la mente humana es la libido, nombre que recibe la fuerza del instinto

sexual humano. Según esta teoría, el desarrollo de la sexualidad ocurre en diferentes etapas, hasta llegar a la sexualidad genital del individuo, la cual tiene modalidades muy particulares que dependen de factores congénitos, ambientales, glandulares y socioculturales, con una gran escala de conductas y necesidades sexuales diferentes en cada caso.

**Master y Johnson** realizaron estudios importantes en sexología, cuyos resultados resumieron en forma de curva de tensión erótica, en la cual se reconocen diferencias entre el varón y la mujer: en tanto que el primero alcanza su clímax en menor tiempo y presenta un periodo refractario o de recuperación, en la mujer dicha tensión se incrementa y desciende de manera más lenta, además de que no presenta periodo refractario.

En la actualidad, la conducta sexual humana sigue en estudio con igual o más interés que antes, dado que si bien es cierto que la libido no es la única fuerza que mueve a la mente humana, sí tiene una función muy importante para su correcto funcionamiento.

## CLASIFICACIÓN DEL DESARROLLO PSICOSEXUAL

Las alteraciones de la función sexual se clasifican de diferentes maneras, pero en general se aceptan dos grandes grupos. En el primer grupo se incluyen las alteraciones que modifican de modo exclusivo la cohabitación o cópula; en estas alteraciones, las reacciones del paciente son inadecuadas, lo que le impide que el acto sexual sea satisfactorio, aunque sea normal más allá del plano de la personalidad. A estas alteraciones se las **denomina trastornos y disfunciones sexuales** (cuadro 5-1).

El segundo grupo lo integran las alteraciones que no afectan el orgasmo, pero que ofrecen una conducta distinta de la habitual. A estas conductas se las llama aberraciones

**Cuadro 5-1.** Trastornos y disfunciones sexuales

Tensión erótica	Aumentada Disminuida
Erección	Ausente Incompleta Interrumpida Dolorosa Persistente
Eyaculación	Precoz Retardada Ausente Espontánea Dolorosa Retrograda
Orgasmo	Exagerado Insatisfactorio Ausente
Dispareunia	Coito doloroso de origen orgánico
Vaginismo	Coito doloroso de origen psíquico

o perversiones sexuales y en la actualidad se las conoce como **parafilias o variantes sexuales** (cuadro 5-2).

Al primer grupo se lo clasifica como alteraciones de la cohabitación y al segundo como alteraciones de la conducta. A la medicina forense le corresponden los dos grupos, pero sobre todo el segundo, en virtud de las alteraciones del objeto sexual y el modo de expresión en los casos de violación.

El auxilio médico forense en los juicios de divorcio necesarios se verifica mediante dictámenes medicolegales en los casos en los que hubiera alteraciones de la conducta sexual y en alteraciones de la cohabitación o cópula, que en el ámbito jurídico local son causales de divorcio.

## LEGISLACIÓN

Código Penal vigente para el Distrito Federal.

Título quinto.

Delitos contra la libertad y la seguridad sexuales y el normal desarrollo psicossexual.

### CAPÍTULO I: VIOLACIÓN

**Artículo 174.** Al que por medio de la violencia física o moral realice cópula con personas de cualquier sexo se le impondrá prisión de seis a diecisiete años.

Se entiende por cópula a la introducción del pene en el cuerpo humano por vía vaginal, anal o bucal.

**Cuadro 5-2.** Alteraciones de la conducta sexual

Onanismo	
Paidofilia	
Gerontofilia	
Del objeto sexual	Bestialidad o zoofilia Necrofilia Fetichismo Transexualismo Celopatía Masoquismo Sadismo Coprofagia
Del modo de expresión	<i>Fellatio in ore</i> <i>Cunnilingus</i> Voyeurismo Frotamiento Travestismo Pornografía

Se sancionará con la misma pena antes señalada al que introduzca por vía vaginal o anal cualquier elemento, instrumento o cualquier parte del cuerpo humano, distinto al pene, por medio de la violencia física o moral.

Si entre el activo y el pasivo de la violación existiera un vínculo matrimonial, de concubinato o de pareja, se impondrá la pena prevista en este artículo, en estos casos el delito se perseguirá por querella.

**Artículo 175.** Se equipara a la violación y se sancionará con la misma pena al que:  
 (REFORMADA, G.O. 26 DE SEPTIEMBRE DE 2007)

I. Realice cópula con persona que no tenga la capacidad de comprender el significado del hecho o por cualquier causa no pueda resistirlo; o

(REFORMADA, G.O. 26 DE SEPTIEMBRE DE 2007)

II. Introduzca por vía anal o vaginal cualquier elemento, instrumento o cualquier parte del cuerpo humano distinto del pene en una persona que no tenga capacidad de comprender el significado del hecho, o por cualquier causa no pueda resistirlo.  
 Si se ejerciera la violencia física o moral, la pena prevista se aumentará en una mitad.

## CAPÍTULO II: ABUSO SEXUAL

**Artículo 176.** Al que sin consentimiento de una persona y sin el propósito de llegar a la cópula, ejecute en ella un acto sexual, la obligue a observarlo o lo haga ejecutarlo, se le impondrá de uno a seis años de prisión.

Si se hiciere uso de la violencia física o moral, la pena prevista se aumentará en una mitad.

Este delito se perseguirá por querella, salvo que concurra violencia.

(REFORMADO PRIMER PÁRRAFO, G.O. 26 DE SEPTIEMBRE DE 2007)

**Artículo 177.** Al que sin el propósito de llegar a la cópula ejecute un acto sexual en una persona que no tenga la capacidad de comprender el significado del hecho o por cualquier causa no pueda resistirlo, o la obligue a observar o ejecutar dicho acto, se le impondrá de dos a siete años de prisión. Si se hiciere uso de la violencia física o moral, la pena prevista se aumentará en una mitad.

**Artículo 178.** Las penas previstas para la violación y el abuso sexual, se aumentarán en dos terceras partes, cuando fueren cometidos:

I. Con intervención directa o inmediata de dos o más personas.

(REFORMADA, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

II. Por ascendiente contra su descendiente, éste contra aquél, el hermano contra su colateral, el tutor contra su pupilo, el padrastro o la madrastra contra su hijastro, éste contra cualquiera de ellos, amasio de la madre o del padre contra cualquiera de los hijos de éstos o los hijos contra aquellos. Además de la pena de prisión, el culpable perderá la patria potestad o la tutela, en los casos en que la ejerciere sobre la víctima, así como los derechos sucesorios con respecto del ofendido. Se impondrá al agresor la pérdida de los derechos como acreedor alimentario que tenga con respecto a la víctima;

(REFORMADA, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

III. Por quien valiéndose de medios o circunstancias que le proporcionen su empleo, cargo o comisión públicos, profesión, ministerio religioso o cualquier otro que implique subordinación por parte de la víctima. Además de la pena de prisión, si el agresor fuese servidor público se le destituirá e inhabilitará en el cargo, empleo o comisión, o en su caso, será suspendido en el ejercicio de su profesión por un término igual al de la pena de prisión;

IV. Por la persona que tenga al ofendido bajo su custodia, guarda o educación o aproveche la confianza en ella depositada;

V. Fuere cometido al encontrarse la víctima a bordo de un vehículo particular o de servicio público; o

VI. Fuere cometido en despoblado o lugar solitario.

(ADICIONADA, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

VII. Dentro de los centros educativos, culturales, deportivos, religiosos, de trabajo, o cualquier otro centro de naturaleza social;

(ADICIONADA, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

VIII. En inmuebles públicos.

(REFORMADA SU DENOMINACIÓN, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

### CAPÍTULO III. ACOSO SEXUAL

(REFORMADO, G.O. 18 DE MARZO DE 2011)

**Artículo 179.** A quien solicite favores sexuales para sí o para una tercera persona o realice una conducta de naturaleza sexual indeseable para quien la recibe, que le cause un daño o sufrimiento psicoemocional que lesione su dignidad, se le impondrá de uno a tres años de prisión.

Cuando además exista relación jerárquica derivada de relaciones laborales, docentes, domésticas o de cualquier clase que implique subordinación entre la persona agresora y la víctima, la pena se incrementará en una tercera parte de la señalada en el párrafo anterior.

Si la persona agresora fuese servidor público y utilizara los medios o circunstancias que el encargo le proporcione, además de la pena prevista en el párrafo anterior se le destituirá y se le inhabilitará para ocupar cargo, empleo o comisión en el sector público por un lapso igual al de la pena de prisión impuesta.

Este delito se perseguirá por querella.

### CAPÍTULO IV: ESTUPRO

**Artículo 180.** El que tenga cópula con persona mayor de doce y menor de dieciocho años, obteniendo su consentimiento por medio de cualquier tipo de engaño, se le impondrá de seis meses a cuatro años de prisión.

Este delito se perseguirá por querella.

## CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE HIMEN

En medicina forense, múltiples autores de tratados o textos acerca de esta disciplina se refieren a los tipos de himen; sin embargo, ninguno explica la importancia que tiene este conocimiento y la forma en que influye en el proceso jurídico de violación. Los tipos más comunes son el himen anular, el semilunar y el labiado, y los menos frecuentes el cribiforme, el septal y el imperforado; empero, las mujeres que poseen este último tipo de himen llevan su vida sexual sin impedimento alguno y en forma placentera, como aquéllas con himen común. Entre los hímenes infrecuentes se halla el íntegro elástico, conocido como complaciente; este término se debe a que “complace” o permite la penetración sin romperse.

Es de importancia que el médico forense conozca el siguiente razonamiento: algunos autores sudamericanos hablan de porcentajes de este tipo de himen complaciente en sus países, como Argentina, Brasil, Colombia, y otros; no obstante, olvidan su anatomía, conocimiento básico para entender que el himen es continuidad de la vagina y ésta, en estado de no actividad, mide de 7 a 10 cm, pero en la fisiología del coito alcanza hasta tres veces su tamaño, es decir, 21 cm o más de extensión sin sufrir daño alguno. Otro razonamiento es que la vagina alcanza varios centímetros de diámetro en el trabajo de parto sin romperse, con conservación del himen, por lo que puede concluirse que todos los hímenes tienen esta misma característica elástica debido a que poseen el mismo tejido histológico conectivo laxo.

La pregunta es: ¿por qué algunas mujeres sufren rotura de su himen?

Se considera que este aspecto es multifactorial. La razón en algunas podría radicar en su corta edad, la incorrecta selección de pareja, la libido, el uso de la fuerza física contra la voluntad de la mujer, además de otras causas más.

## ESTUDIO DE LA VÍCTIMA DE VIOLACIÓN

En la actualidad, la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal cuenta con agencias especializadas para este tipo de delitos sexuales, las cuales se dispusieron en ubicación estratégica dentro de la ciudad y brindan servicio con personal capacitado para atender a las víctimas de este tipo de delitos.

Los objetivos inmediatos de estas agencias especializadas consisten en ofrecer un servicio más profesional, con apoyo a la víctima, tanto médico como psicológico.

También se atiende a los presuntos responsables de este tipo de delitos sexuales. Los exámenes medicolegales practicados en estas agencias son: ginecológico, andrológico y proctológico, apoyados por los laboratorios de servicios periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

### Examen ginecológico

En la actualidad se dispone de un formato para este tipo de examen, pero tiene carencias, ya que no indaga en los antecedentes ginecoobstétricos de la víctima, de suma importancia para predecir un embarazo producto de violación, y porque aún es necesario establecer posibles infecciones de transmisión sexual adquiridas durante la violación.

Cuando una paciente ingresa al servicio médico legal para someterse a examen ginecológico, se le debe advertir que pasará por una serie de circunstancias que pueden incomodarla, como el interrogatorio y la exploración médica, con el fin de certificar las lesiones producto de la violación, y que se tomarán muestras para laboratorio. Es preciso emitir la advertencia anterior, dado que una víctima de este tipo de delito se encuentra deprimida y lo último que desea es ser explorada por un médico.

Se integra una historia clínica, con atención especial en los antecedentes ginecoobstétricos de la víctima, ya que estos datos personales revelan posibles complicaciones de la violación. Por ejemplo, la mujer violada que ya presenta caracteres sexuales secundarios tiene el riesgo de sufrir un embarazo producto de este acto delictivo; mediante el interrogatorio se puede conocer la fecha de su último ciclo menstrual y la fecha de la violación; si ésta ocurrió en días fecundos, la probabilidad de un embarazo es elevada. Otro dato de importancia es la vida sexual activa de la víctima porque de esta manera el médico explorador busca con minuciosidad lesiones de otro tipo y signos de cópula reciente.

Las lesiones más comunes en la mujer nubil son desgarro de la membrana himenal y laceraciones de las mucosas. Otra información importante es la relacionada con el consumo de anticonceptivos de la víctima de violación, lo que reduce la posibilidad de un embarazo producto de la violación.

## Historia del padecimiento actual

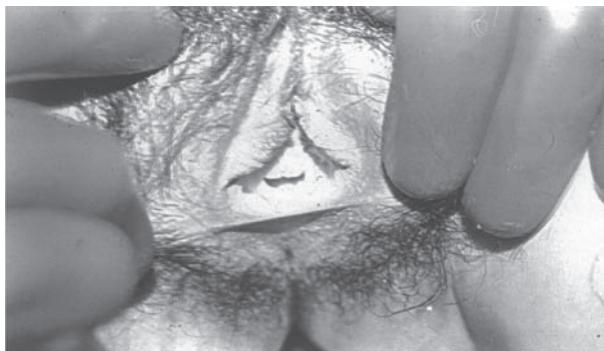
La víctima de violación relata en forma de tribuna libre o por preguntas dirigidas por el médico explorador la forma en que sucedieron los hechos de la violación, con el fin de determinar la conducta médica a seguir; de esta manera, el médico adopta una conducta exploratoria más específica, incluidas las tomas de muestras para fosfatasa ácida, si la violación ocurrió por vía idónea o vagina, anal o bucal.

## Exploración de la víctima

El médico legista o forense debe explicar a la paciente el procedimiento de exploración médica para la búsqueda de lesiones y la toma de muestras para fosfatasa ácida. La paciente se somete a exploración de cabeza a pies en busca de las lesiones mecánicas, físicas, químicas y biológicas que le produjera la fuerza física del violador, y las biológicas ocurridas por contagio, que pueden estar ausentes; sin embargo, haya o no lesiones, es necesaria la exploración ginecológica (figura 5-1).

## Certificado medicolegal ginecológico

Este documento médico no debe contener la historia clínica del paciente ni los antecedentes del padecimiento actual para evitar que estos antecedentes personales sean objeto de mal uso y hagan confuso el certificado. Estos datos personales sólo sirven al médico que los requiere para integrar mejor el certificado.



**Figura 5-1.** Cuando se sospeche una violación debe efectuarse exploración ginecológica sistemática.

El certificado exige que al médico legista le consten las lesiones que observa en la víctima, las cuales se registran con otro tipo de datos, por ejemplo si es púber o no, estado de conciencia o posible intoxicación por alcohol etílico; estos puntos son esenciales para el certificado ginecológico.

## Examen andrológico

La andrología es una disciplina médica más compleja de lo que se puede imaginar. Comprende el estudio del varón desde varios enfoques: morfológico, hormonal, sexológico, antropométrico y reproductivo.

El certificado andrológico deja bastantes interrogantes en su interpretación; en la actualidad, este tipo de examen medicolegal se limita a las áreas genitales masculinas y en el certificado se informan las condiciones de las mucosas; si éstas se encuentran enrojecidas, se anota hiperemia, término que significa congestión arterial o venosa en una zona del cuerpo u órgano. Esto resulta impreciso, ya que el enrojecimiento de las mucosas genitales puede deberse a diferentes factores, entre ellos enfermedades dérmicas, onanismo y raza, aunque en realidad se la interpreta como signo de relaciones sexuales.

Violador y violado se someten a la práctica de este examen andrológico, y al violado también al proctológico; en el certificado se anotan ambos resultados.

## Examen proctológico

Este examen medicolegal puede practicarse indistintamente al niño, adulto joven o maduro, y la mujer violada. Siguiendo el orden de la exploración médica, se efectúa inspección del área perianal, maniobra básica para registrar en el certificado los hallazgos más importantes. Se inicia en el esfínter anal, observando sus características, que pueden alterarse por la violación anal en el siguiente sentido: borramiento de los pliegues del esfínter por edema traumático, desgarros, fisuras, despulimento de las mucosas, lesiones que interesan más allá del esfínter, como perineo y planos profundos; en estos casos, la víctima debe trasladarse a un centro hospitalario para su atención quirúrgica.

Cuando sea posible practicar tacto rectal, el médico explorador usará guantes estériles y lubricante; por vía digital se detecta el tono del esfínter anal, que puede estar aumentado o disminuido.

En el ámpula rectal se buscan cuerpos extraños y lesiones que pueden producirse por la introducción violenta de instrumentos, como palos, botellas, varillas, u otros.

Todos los hallazgos del examen proctológico se deben anotar en el certificado medi-colegial con la mayor claridad y su resultado debe ser comprensible para el abogado, sin convertirse en dato sugestivo.

## Prueba de las fosfatases ácida y alcalina

En 1935, Kutscher y Wolberg, mientras efectuaban investigaciones sobre el cáncer de la glándula prostática, descubrieron que contenía una cantidad extraordinaria de fosfatasa ácida. En 1946, Riiesfeidt y Hansen notificaron sus experimentos concernientes al uso de fosfatasa ácida para identificación del semen.

Un método práctico para medir la cantidad de fosfatasa se derivó del trabajo de King y Armstrong, quienes encontraron que el cálculo de la cantidad de fenol liberado por un sustrato de sodiofenilfosfato proporcionaba una medida fehaciente del grado de hidrólisis del sustrato producido por la fosfatasa ácida.

Los valores de fosfatasa ácida del líquido seminal se expresan en cantidades King-Armstrong. Un valor de 30 unidades indica la actividad de la fosfatasa ácida relacionada con el semen.

Por otra parte, se han realizado estudios específicos de la fosfatasa ácida en otros líquidos o secreciones del cuerpo humano y se ha determinado que los valores o proporciones de fosfatasa ácida son muy inferiores a lo indicado para el semen.

Como resultado de lo anterior se comprobó que el método de la fosfatasa ácida es el que más se acerca a la identificación de manchas de semen y cubre los requisitos de una prueba química satisfactoria.

Esta prueba se practica y se anexa al expediente, junto con el certificado ginecológico y proctológico de la víctima de violación, para así corroborar si hubo cohabitación (figura 5-2).

La fosfatasa es una enzima que se encuentra en todos los líquidos y células del organismo humano, por lo cual se puede encontrar en sangre, orina, saliva, sudor, secreciones vaginales y semen, entre otros.

Hay dos tipos de fosfatasa: ácida y alcalina. Varían una de otra por la calidad y cantidad de concentración; la ácida es la que más se determina en pruebas de laboratorios químicos porque es la que más unidades y concentración presenta; la alcalina es baja en ambas concentraciones.

De todos los líquidos antes descritos, el semen tiene mayor cantidad de unidades de fosfatasa, sobre todo ácida, a menudo hasta de 400 unidades; los otros líquidos tienen como máximo 20 unidades.

En criminalística, el resultado positivo de la prueba de la fosfatasa ácida indica que hubo actividad sexual, definida por el depósito de semen en la vagina y también el ámpula rectal, cuando el violador eligió esta vía, pero no establece quién es el violador. Es pertinente



**Figura 5-2.** En el delito de violación se debe practicar la prueba de fosfatasa ácida.

aclarar este hecho para entender las variables que ocurren en los diferentes casos y que influyen en la acusación, cuando se considera que esta prueba es determinante.

La prueba es colorimétrica y exige encontrar la coloración adecuada de cada enzima, así como la cantidad de unidades que contiene cada líquido; en el caso del semen, la probable presencia de espermatozoides suministra una coloración específica.

Cada análisis de fosfatasa ácida se concluye como sigue: la prueba se considera positiva en caso de presencia de líquido seminal si hay más de 25 unidades King-Armstrong, y es negativa si hay menos de dichas unidades.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

1. **¿Qué importancia tiene conocer la forma del himen para emitir un juicio en el delito de violación?**  
a) Ninguna importancia  
b) Escasa importancia  
c) Mucha importancia  
d) Mediana importancia  
e) Importante
2. **¿Cuáles son los exámenes medicolegales que se practican en el varón que ha sufrido el delito de violación?**  
a) Examen de edad clínica  
b) Examen andrológico  
c) Examen proctológico  
d) Examen de lesiones  
e) Todos los anteriores
3. **¿Cuáles son los puntos básicos de la exploración ginecológica en el delito de violación?**  
a) Historia clínica  
b) Exploración completa de la víctima  
c) Exploración ginecológica, proctológica y de edad clínica  
d) Sólo c  
e) Sólo a, b, c
4. **Un modo de expresión de alteración del coito natural es:**  
a) *Fellatio in ore*  
b) *Cunnilingus*  
c) Necrofilia  
d) Voyeurismo  
e) Todas las anteriores
5. **El hostigamiento sexual se describe en el Código Penal en el:**  
a) Artículo 69  
b) Artículo 179  
c) Artículo 269 bis  
d) Artículo 229 bis  
e) Artículo 230 bis
6. **El delito de abuso sexual se encuentra tipificado en:**  
a) Artículo 266 bis  
b) Artículo 266  
c) Artículo 176  
d) Artículo 265  
e) Ninguno de los anteriores

- 7. ¿Qué determina la prueba de fosfatasa ácida?**
  - a) La identidad del violador
  - b) Quién tuvo relaciones sexuales consentidas
  - c) Que hubo relaciones sexuales y sin eyaculación en la víctima
  - d) Que sólo hubo depósito de semen
  - e) Que hubo depósito de semen en la vagina por relaciones sexuales no consentidas
- 8. La prueba de la fosfatasa ácida en otras cavidades (bucal y ámpula rectal) suministra resultados falsos positivos.**
  - a) Falso
  - b) Verdadero
- 9. La víctima de violación debe permanecer sin asearse para recolección de indicios.**
  - a) No es indispensable
  - b) Regularmente indispensable
  - c) Indispensable
  - d) Poco indispensable
  - e) Ninguna de las anteriores
- 10. Si la víctima de violación presenta la ropa destruida se considera:**
  - a) Signo inequívoco de violación
  - b) Es parte de la violación con uso de fuerza física y moral
  - c) Es parte de la violación física
  - d) Es parte de la violación moral
  - e) Es parte de la violencia del violador

## CAPÍTULO 6

# Embarazo no deseado

Javier Grandini González

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Antecedentes
- Causas del embarazo no deseado
- Repercusiones del embarazo no deseado
- Evaluación

## OBJETIVO

Conocer los factores que predisponen al embarazo no deseado, así como las conductas antisociales y delitos que resultan de este fenómeno cometidos por los padres, como el aborto, el homicidio del recién nacido, y el abandono y el comercio del menor, además del síndrome del niño maltratado.

## DEFINICIÓN

Es toda preñez que ocurre sin el deseo expreso de la mujer y el padre y que genera sentimientos de rechazo.

## ANTECEDENTES

Es un fenómeno tan antiguo como la humanidad, pero tiene profundas implicaciones en todas sus esferas: personal, familiar, penal, nacional, biológica, psicosocial, y afecta a la madre y el hijo.

El aborto, homicidio del recién nacido, abandono del menor y síndrome del niño maltratado se observan con mayor frecuencia en el caso de niños no deseados.

De acuerdo con lo anterior, dentro del término embarazo no deseado se reconocen dos causas, la ignorancia y el accidente, aunque puede ser también consecuencia de una violación. En este último caso tiene una solución jurídica, el denominado aborto *honoris causa*.

A pesar de la universalidad del problema, en cada país sus características se adecuan al patrón cultural, educación, nivel socioeconómico y estructura legal. En países en los que

el aborto es legal, el problema suele resultar menor ya que se ofrece a la mujer una solución que no la convierte en delincuente; en cambio, en las naciones como México (excepto el Distrito Federal donde se han introducido algunos cambios en su legislación), en las que la violación, machismo, injusticias, religiosidad y ciertos modelos de conducta social forman parte de la estructura nacional, dicho problema adquiere dimensiones mayores y se suscitan contradicciones inevitables. Por ejemplo, la mujer está obligada a tener un hijo no deseado resultado de una violación mientras el juez no decrete la interrupción del embarazo, que puede expedirse incluso del nacimiento del niño.

Es necesario aclarar el problema de la dilación judicial. No se debe al sistema penal sino a sus procedimientos, ya que la afectada no sabe o no lleva a cabo el trámite necesario para que se practique el aborto *honoris causa* en una institución oficial. Cuando una mujer evidencia signos y síntomas de embarazo consecutivos a una violación, debe comprobarlo con análisis oficial de laboratorio de la Secretaría de Salud y servicios de salud del Gobierno del Distrito Federal, acompañado por el certificado médico. Estos documentos deben remitirse al Ministerio Público y juez correspondiente para que se emita la orden de interrupción del embarazo producto de la violación, inmediatamente después de su conocimiento.

Es fácil advertir todos los obstáculos que se presentan en la investigación sobre este punto; en México se agravan por la ausencia de estadísticas y publicaciones médicas al respecto.

No conviene considerar lo que sucede en otras sociedades, puestos que las condiciones son diferentes. Es por ello que se recurrió a entrevistas con médicos generales, ginecoobstetras y mujeres que sufrieron el problema o lo vivieron de cerca. También fue necesario recoger testimonios de experiencias de colegas en ejercicio de la medicina forense para inferir conclusiones propias.

El ejercicio medicolegal permite profundizar en el problema y estudiar facetas delictivas frecuentes en el medio, ya sea acerca de la violación o de ciertos sujetos que practican de forma individual o colectiva una serie de actividades ilícitas relacionadas con el embarazo no deseado, desde el aborto hasta el abandono, comercio y homicidio de menores, algo en verdad impresionante.

## CAUSAS DEL EMBARAZO NO DESEADO

En el origen del embarazo no deseado intervienen diversos factores que conviene señalar. Muchas personas, sobre todo jóvenes, desconocen la relación entre unión sexual y embarazo; por ejemplo, algunas jóvenes creen que la consecución del embarazo requiere uniones repetidas. Cuando el médico determina el diagnóstico de embarazo no es infrecuente que la joven exclame asombrada: "Pero si sólo estuve con él una vez...". Otro factor de importancia es la utilización inadecuada de métodos anticonceptivos. Debe tenerse en cuenta que ninguno de estos recursos tiene eficacia absoluta y que un pequeño margen de ineficacia puede ser un factor causal en muchos casos.

Con frecuencia se atribuyen propiedades anticonceptivas a sustancias, maniobras, objetos y otros recursos que carecen de ellas. Al final, la falta de conocimiento sobre las aplicaciones de los métodos, por ejemplo el llamado ritmo, conduce a la concepción.

El machismo, que no es exclusivo de México, aunque en este país tiene un gran arraigo, contribuye de manera considerable al embarazo no deseado. El cónyuge, por una necesidad de demostrar su dominio y potencia genética, somete a su pareja al embarazo compulsivo y a la lactancia durante toda su vida fecunda; la consecuencia de esto es casi siempre una familia numerosa y una escasa conciencia de responsabilidad. El desconocimiento de los derechos de la mujer, la sumisión o el temor complementan los efectos del machismo.

Tampoco es raro que la mujer casada sea objeto de presiones por parte de la familia del esposo para que conciba una descendencia numerosa, más por razones de salvaguardar el supuesto "prestigio" del consorte. En este caso, la ignorancia de los derechos de la mujer y el acato de dichas presiones tienen también una notoria influencia.

En ocasiones, una gestación no deseada, sea por inoportuna, por una progenie ya excesiva o por otros factores, afecta también al varón y ello complica aún más la situación del niño no deseado; muchas veces esto orilla a la pareja a recurrir al aborto ilícito.

Debido a su frecuencia es necesario mencionar la apatía de muchos sujetos que conducen sus relaciones matrimoniales en forma irresponsable y conciben demasiados hijos. Cuando éste es el caso, el hombre puede sentir una propensión a abandonar a la familia y el hogar, y en tal caso es la mujer la que afronta la situación económica y educacional. Por el contrario, algunas veces es ella quien abandona al marido e hijos como una forma de interrumpir su reproducción; en estas circunstancias, el sentimiento del embarazo no deseado es tardío y da lugar a las mismas secuelas de abandono y maltrato.

Respecto de la violación, debe añadirse que puede existir violencia sexual incluso dentro del matrimonio, con embarazos no deseados consecuentes. De lo anterior se puede inferir que este fenómeno puede ser familiar o extramarital y puede explicarse por factores como la ausencia de educación sexual, planificación familiar inapropiada y violencia generada por neurosis.

Por razones diversas es difícil cuantificar la participación de cada causa. En la violación, por ejemplo, la mujer padece vergüenza y cree que la sociedad la considerará "impura", sobre todo cuando está dominada por "machos"; otras veces teme al escándalo y, asimismo, es posible que no disponga de recursos económicos para obtener justicia (contratar a un abogado defensor), o bien se niega a aceptar que su relación conyugal es disfuncional.

El número de casos de violación denunciados ante las autoridades es mínimo; ni siquiera se puede presuponer en qué proporción de los casos se presenta. Sin embargo, el Instituto Mexicano del Seguro Social notificó en alguna ocasión la cifra probable de 20 000 mujeres muertas en un año a consecuencia de las secuelas de aborto, lo cual resulta revelador y, aunque sólo se refiere a las que optan por esta salida y pierden la vida, cabría preguntarse cuántas logran interrumpir el embarazo y cuántas lo continúan.

Del total de mujeres con embarazos no deseados, sólo una fracción insignificante recurre a las autoridades para denunciar el delito de violación; por otra parte, otras más acuden al médico para manifestar molestias y éste les entrega un diagnóstico de embarazo. Por último, algunas visitan a personas que practican abortos. Éstas son diversas, desde mujeres "rinconeras" y empíricas cuya clientela rinde gran tributo a la esterilidad definitiva y la muerte hasta médicos que aplican técnicas elaboradas y operan con amplio margen de seguridad, pero cuyos servicios están fuera del alcance del sector más afectado por este problema.

En última instancia, algunas mujeres aceptan el embarazo y tratan de ocultarlo mientras surge una solución; llegado el momento del parto optan por aceptar tener el hijo (o uno más) o ceder el recién nacido a otra persona que lo desea (estos niños son los más desfavorecidos). Otro caso es el abandono del lactante en cualquier lugar para que sea recogido, aunque la mayor parte de las veces se lo deriva a un orfanatorio. En caso extremo, la madre comete el homicidio del recién nacido y le da muerte durante sus primeras horas de vida.

## REPERCUSIONES DEL EMBARAZO NO DESEADO

Las consecuencias del embarazo no deseado afectan a la mujer gestante, al hijo, la familia y la comunidad. En el primer caso, las molestias habituales son mayores pese a que se oculten o velen y quizás aparezcan trastornos psíquicos o conductuales que pueden desembocar en la neurosis y psicosis, casi siempre de tipo depresivo.

Los componentes de estos cuadros son angustia, frustración, inseguridad, complejo de culpa y, algunas veces, tendencia a la autodestrucción, además del evidente rechazo hacia el ser no deseado y el progenitor.

Una familia con educación debe ser capaz de entender este tipo de situaciones y conceder a la mujer y su hijo protección y bienestar. En México se observa lo contrario, con más frecuencia en provincia, donde las presiones son más enérgicas y a menudo se considera culpable sólo a la mujer, a pesar de que es víctima notoria de violación, y se la excluye del hogar sin tener en cuenta su carencia de medios para conseguir alimento y habitación.

Esta persona no dispone del cuidado médico y nutricional, ni para ella ni para su futuro hijo; los familiares también niegan su protección para no causar disgusto a sus padres ni soportar un anatema que consideran imborrable. A pesar de todo, el “embarazo ilícito” y no deseado se presenta de forma constante debido a que persiste la verdadera causa: falta de educación en el más amplio sentido.

Dado que una de las soluciones que adopta la joven es ausentarse de su lugar de origen, es en las grandes ciudades donde tiene su desenlace el embarazo no deseado. En raras ocasiones, el progenitor se une a la mujer, pero lo común es que ésta afronte sola su problema, con la ayuda de un empleo doméstico que le concede cierto respiro. Más adelante recurre a las medidas definitivas, que pueden ser aborto ilegal, infección crónica, esterilidad definitiva o muerte por septicemia o complicación de perforación uterina.

El ocultamiento de la gestación lleva con frecuencia al empleo de fajas que someten al producto y las vísceras abdominales a presiones formidables que pueden lesionar al feto.

Si el embarazo llega a término, la solución se verifica a través de las alternativas ya señaladas, aunque resulta difícil cuantificar la proporción de hijos aceptados, cedidos a otra familia, abandonados o con otro destino.

Las repercusiones que el embarazo no deseado tiene sobre la comunidad son con frecuencia casos de niños abandonados, maltratos y otros problemas derivados de este fenómeno psicosocial. Los gobiernos locales deben sostener asilos para este tipo de niños y para otros como los huérfanos. En realidad, en México existen, pero el cuidado nunca se compara con el que ofrecen los padres a los hijos deseados.

En los recién nacidos, la primera atención consiste en asignarles nombre y apellido, pero a medida que crece la situación se complica, toda vez que carece de nexos con otros

seres humanos. Entonces se observa el problema del desarrollo del niño y su ubicación dentro de la sociedad.

De lo anterior puede prefigurarse el efecto que en los planos social y nacional tiene el embarazo no deseado en las áreas asistencial, legal y otras en las que incide parte del problema.

Respecto del menor abandonado, lo ideal es otorgarlo en edades tempranas a una familia que lo desee; estas familias abundan en México y en ellas pueden hallar protección, bienestar y afecto.

En términos cuantitativos, el embarazo bajo ignorancia parece ser el más importante; el significado del término ignorancia es muy amplio y variable, desde la falta de conocimiento del proceso biológico de la concepción hasta el desconocimiento de los derechos de la mujer en cuanto a maternidad y asistencias social y jurídica.

Los jóvenes, que son más afectados por este fenómeno del embarazo no deseado, deben saber que la consecuencia natural es la procreación; la castidad y la abstinencia no son razonables, más aún si se considera que todos los medios de comunicación como la radio, televisión, cine, revistas, periódicos, teatros y otros promueven las relaciones sexuales. Es de asombrar que el fenómeno no tenga una frecuencia mayor y que en un país con más de 100 millones de habitantes, donde el alcoholismo se alienta durante las transmisiones de todos estos medios de difusión, sólo estén registrados tres millones de alcohólicos.

Buena parte del problema es cultural, ya que el desconocimiento de sus derechos lleva a la mujer a sujetarse a la voluntad del cónyuge, una costumbre que en la sociedad mexicana persiste desde hace siglos.

No es posible que todas las personas conozcan el uso adecuado de todos los anticonceptivos y, en consecuencia, es necesario acudir al médico particular, centros de salud y otras instituciones para obtener información, no sólo acerca de la disponibilidad y eficacia de los anticonceptivos sino del riesgo potencial del uso sistemático. Si el propósito es evitar el embarazo, conviene que en cada caso el médico, y sólo él, indiquen el recurso adecuado. Cada día más parejas desean limitar el número de hijos, pero desconocen la forma de lograrlo sin peligros y, si la información es de enorme importancia, lo es más en los casos de unión libre u ocasional. Es innegable que los esfuerzos del Estado deben enfocarse en estos objetivos; quizás sólo sea necesario difundir más la metodología debida y extender la educación a todas las regiones del país.

En la educación debe incluirse el conocimiento de los derechos de la mujer sobre el terreno de la maternidad mediante difusión amplia; cuando se instituyan estas medidas, como en el caso de las dipsomanías y otros trastornos, el número de embarazos no deseados decrecerá.

En cuanto a la seguridad pública, el problema es arduo. Ningún país ofrece seguridad absoluta a sus habitantes y ciertas ciudades se consideran peligrosas debido a su tasa de delincuencia. A mayor densidad de población, mayor peligro, y esto se refleja entre otras cosas en la violación. Como medidas de prevención del delito, en algunas ciudades se advierte a los turistas en los hoteles y grandes almacenes acerca de los peligros que se observan en las grandes urbes.

Toda legislación adecuada que considere la gravedad del delito de violación resulta conveniente. Sin embargo, aun si la legislación existe, el brazo de la justicia casi nunca

alcanza al delincuente porque se interpone una práctica universal llamada corrupción a través de arreglos judiciales fraudulentos.

En este punto, a pesar de las protestas de los grupos feministas, la situación tardará todavía mucho en modificarse. Las discusiones sobre este punto son controvertidas y dejan insatisfecha a la principal afectada: la mujer. Quienes discuten son los abogados, médicos y psicólogos, que no corren el menor riesgo de violación, a menos que sean mujeres, y menos aún de tener un hijo. Es poco frecuente que en estos debates participen mujeres afectadas.

Al igual que otros, el embarazo no deseado no sólo es un problema médico, sino social, legal y de otras índoless; su solución es difícil y su prevención requiere grados cada vez mayores de educación, modificaciones de la conducta en la estructura del país, y una conciencia muy sólida de la mujer para que conozca y ejerza sus derechos.

## EVALUACIÓN

Escriba o marque con una cruz la respuesta correcta.

1. Escriba tres causas de embarazo no deseado.

a) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son las repercusiones más frecuentes del embarazo no deseado?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Existen estadísticas confiables en México.

a) Falso \_\_\_\_\_ b) Verdadero \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los lineamientos para combatir el embarazo no deseado?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es la cadena de delitos que comete la mujer que sufre un embarazo no deseado?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## CAPÍTULO 7

# Aborto

Javier Grandini González

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Clasificación medicolegal del aborto
- Clasificación clínica del aborto
- Procedimientos abortivos
- Complicaciones del aborto criminal
- Diagnóstico de aborto
- Valoración del feto
- Evaluación

### OBJETIVO

Tener la capacidad de establecer el concepto y clasificación del aborto y las excepciones legales; conocer y analizar los artículos del Código Penal vigente para el Distrito Federal relacionados con el aborto.

Conocer las diferentes técnicas y procedimientos abortivos e identificar las lesiones más comunes indicadoras de aborto en el cadáver y en la paciente con vida.

El producto determina la edad intrauterina (figura 7-1).

### DEFINICIÓN

Nueva Ley de Aborto, apegada al Artículo 4º de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

Para reformar el Código Penal y la Ley de Salud del Distrito Federal para la despenalización del aborto la nueva ley se aprobó en lo general y lo particular, con la condición general de que el aborto es aprobable sólo hasta la semana 12 de gestación. Después de la semana 13 se considera un delito y se aplica el Código para todas sus modalidades.

El dictamen de reforma al Código Penal para el Distrito Federal y la Ley de Salud para la misma entidad para la despenalización del aborto, que aprueba la IV Legislatura de la ALDF, establece lo siguiente, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 63, párrafos II y III de la Ley Orgánica de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal; y los



**Figura 7-1.** Aborto. En el delito de aborto es importante calcular la edad gestacional.

artículos 28, 30 y 32 del Reglamento para el Gobierno Interior de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal:

Dice: es de aprobarse, con las modificaciones realizadas por las comisiones unidas de administración y protección de justicia, de salud y asistencia social y de equidad y género, el dictamen de reforma a los artículos 144 y 148, del código penal para el Distrito Federal.

## Legislación

### Código Penal para el Distrito Federal

**Artículo primero.** Se reforman los artículos 144 y 148 del Código Penal del Distrito Federal, para quedar como sigue:

#### CAPÍTULO V. ABORTO

(REFORMADO, G.O. 26 DE ABRIL DE 2007)

**Artículo 144.** Aborto es la interrupción del embarazo después de la décima segunda semana de gestación.

Para los efectos de este Código, el embarazo es la parte del proceso de la reproducción humana que comienza con la implantación del embrión en el endometrio.

(REFORMADO PRIMER PÁRRAFO, G.O. 27 ENERO DE 2004)

**Artículo 148.** Se consideran como excluyentes de responsabilidad penal en el delito de aborto:

I. Cuando el embarazo sea resultado de una violación o de una inseminación artificial a que se refiere el artículo 150 de este Código;

II. Cuando de no provocarse el aborto, la mujer embarazada corra peligro de afección grave a su salud a juicio del médico que la asista, oyendo éste el dictamen de otro médico, siempre que esto fuere posible y no sea peligrosa la demora;

III. Cuando a juicio de dos médicos especialistas exista razón suficiente para diagnosticar que el producto presenta alteraciones genéticas o congénitas que

puedan dar como resultado daños físicos o mentales, al límite que puedan poner en riesgo la sobrevivencia del mismo, siempre que se tenga el consentimiento de la mujer embarazada; o

IV. Que sea resultado de una conducta culposa de la mujer embarazada.

En los casos contemplados en las fracciones I, II y III, los médicos tendrán la obligación de proporcionar a la mujer embarazada la información objetiva, veraz, suficiente y oportuna sobre los procedimientos, riesgos, consecuencias y efectos; así como de los apoyos y alternativas existentes, para que la mujer embarazada pueda tomar la decisión de manera libre, informada y responsable.

En relación con este tema, la Ley de Salud del Distrito Federal contempla los artículos 52 y 58 de la siguiente manera

## CAPÍTULO VII. SERVICIOS DE SALUD SEXUAL, REPRODUCTIVA Y DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR

**Artículo 52.** La atención a la salud sexual, reproductiva y de planificación familiar es prioritaria. Los servicios que se presten en la materia constituyen un medio para el ejercicio del derecho de toda persona a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y espaciamiento de los hijos, con pleno respeto a su dignidad.

El Gobierno promoverá y aplicará permanentemente y de manera intensiva, políticas y programas integrales tendientes a la educación y capacitación sobre salud sexual, derechos reproductivos, así como a la maternidad y paternidad responsables.

Los servicios de planificación familiar y anticoncepción que ofrezca tienen como propósito principal reducir el índice de interrupciones de embarazos, mediante la prevención de aquéllos no planeados y no deseados, así como disminuir el riesgo productivo, evitar la propagación de infecciones de transmisión sexual y coadyuvar al pleno ejercicio de los derechos reproductivos con una visión de género, de respeto a la diversidad sexual y de conformidad a las características particulares de los diversos grupos poblacionales, especialmente para niñas y niños, adolescentes y jóvenes.

El Gobierno otorgará servicios de consejería médica y social en materia de la atención a la salud sexual y reproductiva, los cuales funcionarán de manera permanente otorgando servicios gratuitos que ofrecerán información, difusión y orientación en la materia, así como el suministro constante de todos aquellos métodos anticonceptivos cuya eficacia y seguridad estén acreditadas científicamente.

También ofrecerán apoyo médico a la mujer que decida practicarse la interrupción de su embarazo, en los términos de esta Ley y de las disposiciones legales aplicables.

## CAPÍTULO IX. DE LA INTERRUPCIÓN LEGAL DEL EMBARAZO

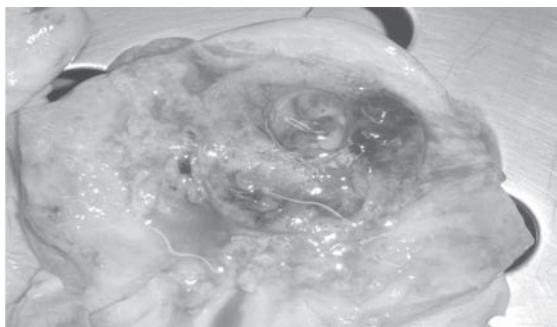
**Artículo 58.** Las instituciones públicas de salud del Gobierno deberán proceder a la interrupción del embarazo, en forma gratuita y en condiciones de calidad, en

los supuestos permitidos en el Código Penal para el Distrito Federal, cuando la mujer interesada así lo solicite.

Para ello, dichas instituciones de salud deberán proporcionar, servicios de consejería médica y social con información veraz y oportuna de otras opciones con que cuentan las mujeres además de la interrupción legal del embarazo, tales como la adopción o los programas sociales de apoyo, así como las posibles consecuencias en su salud.

Cuando la mujer decida practicarse la interrupción de su embarazo, la institución deberá efectuarla en un término no mayor a cinco días, contados a partir de que sea presentada la solicitud y satisfechos los requisitos establecidos en las disposiciones aplicables.

Las instituciones de salud del Gobierno atenderán las solicitudes de interrupción del embarazo a las mujeres solicitantes aun cuando cuenten con algún otro servicio de salud público o privado.



**Figura 7-2.** Embrión producto de un aborto. Se observa el saco gestacional con el producto dentro de éste, rodeado de la placenta y aún dentro del útero.



**Figura 7-3.** Feto de 17 semanas de gestación producto de un aborto en el que se practica estudio de necropsia completa al igual que en un adulto.

En obstetricia se define como la interrupción del embarazo antes que el feto sea viable. A este respecto, la clasificación internacional considera que el feto es viable a las 28 semanas de gestación y cuyo peso sea de 1 000 g.

En fecha reciente, la *International Federation of Gynecology and Obstetrics* ha considerado el límite de viabilidad mínimo en 22 semanas y 500 g de peso, o ambas cosas. Según sea su evolución clínica, el aborto se considera: a) ovular, hasta los dos meses; b) embrionario, del tercero al cuarto meses (figuras 7-2 y 7-3); y c) fetal, del quinto al sexto meses.

## CLASIFICACIÓN MEDICOLEGAL DEL ABORTO

Véase el cuadro 7-1.

## CLASIFICACIÓN CLÍNICA DEL ABORTO

Desde el punto de vista clínico, el aborto se desarrolla en diferentes etapas.

- 1. Aborto incompleto:** el producto de la concepción se encuentra parcialmente fuera del útero.
- 2. Aborto completo:** el producto se expulsa en su totalidad de la cavidad uterina.
- 3. Aborto fallido:** es la retención del feto durante más de dos meses después de su muerte.
- 4. Aborto recurrente o habitual:** es la pérdida consecutiva de tres o más productos viables.
- 5. Aborto inducido:** es el que se practica por determinación terapéutica o electiva.

**Cuadro 7-1.** Clasificación medicolegal del aborto

<b>Espontáneo</b>	<b>Patológico</b> Dependiente del feto Dependiente de la madre Dependiente de las membranas <b>Accidental</b> Traumatismo Intoxicaciones Infecciones
<b>Provocado</b>	<b>Lícito</b> Terapéutico Honoris causa (aborto consecutivo a una violación) <b>Ilícito culposo punible</b> Por impresión médica Por falta de cuidados profesionales <b>Ilícito doloso</b> Criminal

## Legislación

### Código Penal Federal

El Código Penal Federal vigente incluye en sus artículos siguientes todo lo referente al aborto.

**Artículo 329.** Aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez.

**Artículo 330.** Al que hiciere abortar a una mujer se le aplicarán de uno a tres años de prisión, sea cual fuere el medio que empleare, siempre que lo haga con consentimiento de ella. Cuando falte el consentimiento, la prisión será de tres a seis años, y si mediare violencia física o moral, se impondrán al delincuente de seis a ocho años de prisión.

**Artículo 331.** Si el aborto lo causare un médico, cirujano, comadrón o partera, además de las sanciones que le correspondan conforme al artículo anterior, se le suspenderá de dos a cinco años en el ejercicio de su profesión.

**Artículo 332.** Se le impondrán de seis meses a un año de prisión a la madre que voluntariamente procure su aborto o consienta en que otro la haga abortar, si concurren estas tres circunstancias:

- I. Que no tenga mala fama;
- II. Que haya logrado ocultar su embarazo, y
- III. Que éste sea fruto de una unión ilegítima.

Faltando alguna de las circunstancias mencionadas, se le aplicarán de uno a cinco años de prisión.

**Artículo 333.** No es punible el aborto causado sólo por imprudencia de la mujer embarazada, o cuando el embarazo sea resultado de una violación.

**Artículo 334.** No se aplicará sanción: cuando de no provocarse el aborto, la mujer embarazada corra peligro de muerte, a juicio del médico que la asista, oyendo éste el dictamen de otro médico, siempre que esto fuera posible y no sea peligrosa la demora

## PROCEDIMIENTOS ABORTIVOS

Los procedimientos abortivos practicados pueden clasificarse en tres grupos: instrumentalización séptica, administración de fármacos y medios quirúrgicos.

La primera se practica con más frecuencia y comprende el uso de sondas de Foley, cánulas, agujas, catéteres, globos, plumas de ave; estos instrumentos se introducen a través de la vagina hasta el útero y causan lesiones variables, desde erosiones leves en genitales externos hasta perforaciones uterinas.

El segundo grupo, que corresponde a la administración de fármacos, es de diversa índole. Pueden mencionarse la administración de purgantes, irritantes de vías urinarias y del aparato digestivo, y soluciones jabonosas hipertónicas y antisépticas varias, incluido el

fenol. La oxitocina es otro compuesto farmacológico usado para provocar las contracciones uterinas y expulsión del producto de la concepción.

El tercer grupo incluye las maniobras efectuadas con instrumental quirúrgico, entre ellas dilatación, legrado, aspiración, cesárea, histerotomía e hysterectomía.

## COMPLICACIONES DEL ABORTO CRIMINAL

Las consecuencias más comunes del aborto criminal son hemorragia por restos del producto en útero, embolia, perforación del fondo del útero cuando se emplea la legra, septicemia y muerte; si se superan estas etapas de complicaciones, la esterilidad puede ser la secuela final.

## DIAGNÓSTICO DE ABORTO

Es un problema de carácter esencialmente médico y debe apoyarse sobre todo en el examen físico de la madre, esté viva o muerta.

En la mujer viva se debe confirmar mediante interrogatorio directo y exploración física de los signos del embarazo.

Tales signos se dividen en tres grupos, de acuerdo con las manifestaciones localizadas: presuntivas, probables y positivas.

### Manifestaciones presuntivas

1. Amenorrea: la ausencia de menstruación es signo de embarazo, hasta que no se demuestre lo contrario.
2. Náusea y vómito: son los primeros síntomas del embarazo y varían de intensidad de una mujer a otra; la náusea aparece primero y puede llevar al vómito (hiperemesis gravídica).
3. Mastodinia: no es un síntoma que se observe en todas las mujeres embarazadas y se debe a la presencia de estrógenos en los conductos mamarios.
4. Aumento de peso: en este aspecto influyen, además del embarazo, los hábitos alimentarios de la mujer.
5. Signos ungueales: se presentan a partir de la quinta semana de gestación y consisten en el adelgazamiento y reblanecimiento de las uñas.
6. Elevación de la temperatura corporal basal: el aumento de la temperatura corporal es típico del embarazo basal durante dos semanas consecutivas.
7. Cambios de coloración de la piel: lo más característico es el llamado cloasma en “alas de mariposa” que aparece a nivel de las regiones mulares; existe hiperpigmentación de las areolas y pezones, también con aparición de la línea morena abdominal.
8. Hirsutismo: puede aparecer o incrementarse el crecimiento de vello facial y corporal.
9. Sensación de movimientos fetales: se pueden iniciar desde la semana 15 de gestación en multíparas y 16 en primigestas.
10. Inicio de secreción de calostro: es secundaria a la progesterona a partir de la semana 16.
11. Crecimiento abdominal: el aumento del abdomen suele ser evidente a partir de la semana 14 de gestación.

12. Hipertrofia de las papilas lingüales: se reconoce en forma habitual después del primer trimestre del embarazo.
13. Signo de Chadwick: consiste en la coloración azul púrpura de la vagina debida a la gran congestión vascular presente.
14. Signo de Goodell: es la coloración azul del cuello uterino acompañada de reblandecimiento esponjoso (signo de Hegar); este último aparece a partir de las semanas 7 a 8 de gestación.
15. Signo de von Fernwald: es el signo más temprano en el cuerpo uterino, el cual evidencia reblandecimiento.

## Manifestaciones probables

1. Crecimiento abdominal: el crecimiento del abdomen, junto con el crecimiento del útero, es un signo probable de embarazo.
2. Contracciones uterinas: a medida que el útero crece, cambia de forma; de ser perifórmate adquiere el aspecto de una víscera globular; y se inician las contracciones indoloras (signo de Braxton Hicks) a partir de la semana 28 de gestación.
3. Soplo uterino: en la auscultación del abdomen puede percibirse un ruido sincrónico con el pulso de la paciente, causado por el llenado de los vasos placentarios.

## Manifestaciones positivas

1. Latidos cardíacos fetales: por lo general es factible su identificación en mujeres delgadas a partir de la semana 18 de gestación; son de utilidad los aparatos electrónicos como el Doppler para escuchar los latidos fetales y se utilizan desde la semana 8 de gestación.
2. Palpación: es un procedimiento clínico útil para diagnosticar embarazo, ya que después de la semana 22 de gestación puede palparse el contorno fetal; a partir de la semana 18 se pueden reconocer movimientos definidos.
3. Pruebas de gabinete y laboratorio: según sea el caso de la cronología probable, pueden aplicarse radiología, ultrasonografía, electrocardiografía, pruebas inmunitarias y radioinmunooanálisis (cuadro 7-2).

Se solicita exploración obstétrica bajo estricta asepsia para evitar focos de contaminación. La exploración debe incluir genitales externos, cavidad vaginal, cuello uterino y útero; además, se explora el abdomen. A través de la palpación se identifica la involución de los órganos que intervienen en el embarazo y en las mamas.

Es necesario obtener restos o fragmentos de endometrio para su estudio histopatológico, y recolectar tejido hemático y orina para estudios inmunitarios.

En el cadáver, el diagnóstico es más fácil puesto que es posible el estudio macroscópico de los órganos mediante la necropsia; los datos principales se encuentran en los órganos genitales internos. El útero presenta aumento de volumen, orificio cervical permeable o incluso con desgarros, congestión de la mucosa uterina, huellas del sitio de la inserción placentaria y desgarro del fondo de saco de Douglas.

**Cuadro 7-2.** Relación cronológica del desarrollo del producto

Mes	Longitud del producto	Peso del producto	Peso de la placenta	Longitud del cordón
1º	9 mm			
2º	25 a 37 mm	4 a 5 g		
3º	13 a 15 cm	100 a 130 g	40 g	15 cm
4º	16 a 21 cm	180 a 240 g	80 g	25 cm
5º	21 a 27 cm	400 a 500 g	180 g	35 cm
6º	28 a 33 cm	800 a 1 000 g	275 g	40 cm
7º	33 a 36 cm	1 500 a 2 000 g	375 g	45 cm
8º	40 a 45 cm	2 000 a 2 500 g	450 g	
9º	48 a 54 cm	3 000 a 3 500 g		50 cm

El análisis histológico del útero muestra hipertrofia de fibras musculares, con hipervascularización. El ovario evidencia el cuerpo amarillo de coloración rojiza en el centro y amarillo en la periferia, y alcanza dimensiones hasta de 2 cm a la mitad del embarazo.

## VALORACIÓN DEL FETO

Es difícil encontrar el feto expulsado; cuando es posible, el examen muestra pruebas de que su expulsión se produjo mediante maniobras abortivas. La revisión de membranas, embrión o feto, según sea el caso, es útil para calcular la edad gestacional, dato de importancia para la administración de justicia al respecto (figura 7-4).



**Figura 7-4.** Feto de 36 semanas de gestación producto de un aborto. Se observa el desprendimiento de epidermis a nivel abdominal y malformaciones congénitas en la cara.

En el mismo sentido, resulta de suma utilidad el método de Beclard para calcular el punto de osificación, que se localiza en la epífisis distal del fémur. Consiste en un punto rojizo de 2 a 5 mm de diámetro que sobresale sobre el fondo azuloso del cartílago, de mayor consistencia al corte. Aparece al octavo y noveno meses lunares y es común en el décimo en 85% de los fetos. Para localizarlo es necesario recurrir a cortes transversales seriados en la epífisis inferior del hueso.

## EVALUACIÓN

Escriba o marque con una cruz la respuesta correcta.

1. Defina el aborto de acuerdo con el concepto jurídico.
2. Según la *International Federation of Gynecology and Obstetrics*, la viabilidad mínima de un producto ocurre a partir de la:
  - a) Semana 22 de gestación
  - b) Semana 23 de gestación
  - c) Semana 22 gestación y 1 500 g
  - d) Semana 22 de gestación o 500 g
  - e) Semana 23 de gestación o 500 g
3. Dentro del Código Penal Federal vigente, las excepciones legales consideradas para el aborto se incluyen en los artículos.
  - a) Art. 329
  - b) Art. 330 y 331
  - c) Art. 333 y 334
  - d) Art. 331 y 332
  - e) Art. 325 y 329
4. Se consideran manifestaciones presuntivas de embarazo:
  - a) Amenorrea
  - b) Náusea y vómito
  - c) Mastodinia
  - d) Aumento de peso
  - e) Todas las anteriores
5. Dentro del desarrollo del producto, el punto de osificación se acepta en:
  - a) Finales del cuarto mes de gestación
  - b) Octavo mes de gestación
  - c) Tercer mes de gestación
  - d) Séptimo mes de gestación
  - e) Inicio del sexto mes de gestación
6. ¿Cuáles son los signos más frecuentes en la mujer embarazada, en caso de aborto, desde el punto de vista medicolegal?
  - a) Observar las características de los genitales externos
  - b) Condiciones del cuello uterino
  - c) Tamaño del útero
  - d) Características de las mamas
  - e) Todas las anteriores
7. Defina el aborto *honoris causa*.
8. Las manifestaciones positivas de embarazo son los latidos cardíacos fetales, pruebas de laboratorio y gabinete.
  - a) Falso\_\_\_\_\_
  - b) Verdadero\_\_\_\_\_

9. Las complicaciones del aborto pueden ser:
- a) Hemorragia
  - b) Septicemia y embolia
  - c) Perforación uterina
  - d) Muerte o esterilidad
  - e) Todas las anteriores
10. El diagnóstico de aborto es más fácil establecerlo en vivo.
- a) Falso\_\_\_\_\_
  - b) Verdadero\_\_\_\_\_

## CAPÍTULO 8

# Homicidio del recién nacido (antes infanticidio)

*Javier Grandini González*

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Diagnóstico médico forense
- Docimasias pulmonares
- Evaluación

El Código Penal Federal vigente ha sufrido en este último decenio diferentes cambios en algunos de sus artículos para mejorar la procuración y administración de justicia. Al derruirse los artículos 325 a 328, el término legal infanticidio se sustituyó por el de homicidio del recién nacido. Sin embargo, para la medicina legal o forense es importante determinar si las funciones vitales estuvieron presentes, toda vez que en caso de un óbito fetal o producto muerto no se trataría de una conducta delictiva.

En este capítulo se intenta revisar las pruebas médicas forenses que pueden determinar si existió vida o no en el recién nacido.

### OBJETIVO

Proporcionar los conocimientos básicos del delito de homicidio como consecuencia del embarazo no deseado, la legislación, el diagnóstico médico forense y las pruebas como las docimasias hidrostáticas y otras.

### DEFINICIÓN

Al delito de homicidio del recién nacido lo establece y lo define el nuevo Código Penal vigente para el Distrito Federal en el libro segundo, parte especial, título primero, artículo 126.

**Artículo 126.** Cuando la madre prive de la vida a su hijo dentro de las veinticuatro horas siguientes a su nacimiento, se le impondrá de tres a diez años de prisión, el juez tomará en cuenta las circunstancias del embarazo, las condiciones personales de la madre y los móviles de su conducta.

## DIAGNÓSTICO MÉDICO FORENSE

Consiste en demostrar que la muerte del recién nacido se produjo después de su nacimiento. Algunas veces, debido a las condiciones del cadáver, se dificulta la prueba pericial, la cual se lleva a cabo mediante examen del cadáver y la madre.

En el examen del cadáver del niño debe determinarse lo siguiente:

- Sexo.
- Edades intrauterina y extrauterina.
- Presencia de lesiones.
- Viabilidad (si había posibilidades de vivir fuera del claustro materno).
- Respiración y supervivencia fuera de la cavidad uterina.
- Causa de la muerte.
- Cronotanatodiagnóstico.

La edad puede calcularse si se reconocen ciertas características externas, como coloración de la piel, cabellos, pabellones auriculares, diámetro de la areola mamaria, presencia de surcos plantares, desarrollo de genitales externos, sitio de implantación del cordón umbilical, características de las uñas, ausencia de lanugo.

Con base en el peso y la talla se pueden consultar las tablas que correlacionan estos dos parámetros y suministran un cálculo aproximado de la edad de gestación (cuadro 8-1); de modo alternativo, se puede determinar ésta mediante la fórmula de Baltazard Dervieux: **talla en centímetros por 5.6 igual a edad en días.**

Los signos de duración de vida extrauterina se investigan mediante el estudio de las modificaciones experimentadas en los primeros días de vida del recién nacido y son los siguientes:

- Descamación de la piel, que inicia a partir del tercer día.
- Características del cordón umbilical: deshidratación a las dos horas, desecación a las 12 horas, presencia de línea inflamatoria y coloración azulada, con “marchitamiento” a las 24 horas, ulceración a las 48 a 72 horas, caída entre los cinco y 10 días y cicatrización entre los 11 y 15 días.
- Presencia del vérinx caseoso (unto sebáceo) en pliegues, hombros y espalda.
- Presencia de *caput succedaneum* (no siempre se forma el hematoma epicraneal).
- Secreción mamaria.
- Presencia de aire en tubo digestivo, en el estómago en pocas horas, en el intestino delgado aproximadamente a las seis horas y en el colon a las 12 horas.
- Presencia de alimentos en el estómago o los intestinos.

**Cuadro 8-1.** Medidas antropológicas normales al nacer

Talla	48 a 52 cm
Perímetrocefálico	34 a 35 cm
Perímetrotorácico	32 a 33 cm
Peso medio	2.5 a 4.0 kg
Peso promedio	3.0 a 3.5 kg
Longitud del pie	7.0 a 9.0 cm

- Eliminación del meconio, que se presenta desde el nacimiento hasta alrededor del quinto día.
- Inicio del cierre del agujero oval (corazón).
- Inicio de la obliteración del conducto arterioso y otros.

El sexo se determina con facilidad mediante la observación de los genitales externos del cadáver. Cuando sólo se cuenta con restos del cuerpo, la determinación del sexo se complica.

La viabilidad es la capacidad que tiene el recién nacido de vivir fuera de la cavidad uterina. Se considera no viable a un recién nacido cuando es incapaz de sobrevivir al nacimiento por inmadurez o malformación congénita incompatible con la vida extrauterina.

Tiene gran importancia determinar en el examen médico forense si vivió fuera de la cavidad uterina, ya que la demostración de la inexistencia de vida extrauterina excluye con seguridad el homicidio del recién nacido.

La prueba más evidente de vida extrauterina es la respiración del recién nacido, puesto que la adaptación inmediata al medio que ocurre al nacer se demuestra en la respiración. Tal demostración se relaciona con las modificaciones importantes duraderas y persistentes que manifiestan los pulmones al nacer, incluso después de producirse la muerte.

Tales cambios se revelan mediante pruebas macroscópicas, hidrostáticas e histológicas conocidas como docimasias pulmonares (cuadros 8-2 a 8-4).

**Cuadro 8-2.** Docimasias macroscópicas en el examen pulmonar

Macroscopia	Respiración positiva	Respiración negativa
Situación de los pulmones	Cubren corazón y timo	Desviados hacia columna vertebral
Coloración	Rosada negruzca	
Superficie	Multilobulada con formas perforadas brillantes	Lisa sin formas perladas
Imágenes de mosaico	Bien delimitadas	Poco delimitadas
Sangre	Espumosa	Sin espuma

**Cuadro 8-3.** Docimasias hidrostáticas en el examen pulmonar

Hidrostáticas	Respiración positiva	Respiración negativa
Primer tiempo	Los pulmones, corazón y timo flotan en el agua	Se hunden
Segundo tiempo	Los pulmones flotan por separado	Se hunden
Tercer tiempo	Los fragmentos previamente seccionados flotan	Se hunden
Cuarto tiempo	Los fragmentos se comprimen dentro del agua y flotan	Se hunden

**Cuadro 8-4.** Docimasias histológicas en el examen pulmonar

Respiración positiva	Respiración negativa
Distensión total de bronquios	Distensión parcial con líquido amniótico
Viabilidad positiva	Viabilidad negativa
Predominio del epitelio plano	Predomina el epitelio cúbico, escasa vascularización
17 órdenes de ramas bronquiales	Menos de 17 ramas bronquiales
Neumocitos II	Neumocitos I

## Docimasias pulmonares

**1. Macroscópicas.** Al abrir la cavidad torácica se observan los pulmones *in situ*; los pulmones que no han experimentado la función respiratoria están retraídos hacia la columna vertebral, excepto cuando hay gran congestión.

Cuando los recién nacidos activan la respiración, los pulmones llenan la caja torácica y recubren de manera parcial el corazón en su sección derecha (hemicardio).

Si los pulmones aparecen en estado de descomposición y no hubo respiración, se reconoce la presencia de gas que emerge bajo la pleura, cuyo grosor es desigual y su tamaño es semejante a una cabeza de alfiler o algo mayor (su distribución es irregular y, por lo general, se encuentra en la base y los bordes posteriores).

Si hubo respiración, además de las burbujas pútridas, aparecen distendidos los alveolos.

**2. Hidrostáticas.** Las docimasias hidrostáticas se basan en el hecho de que la densidad de los pulmones que se activaron es inferior a la del agua en su forma más sencilla; la prueba consiste en comprobar si los pulmones flotan o se hunden en el agua.

El peso específico del pulmón fetal es ligeramente superior a la unidad (1.04 a 1.06), en tanto que si ejercieron la respiración disminuyen por debajo de la unidad (0.9 a 0.7); la densidad del agua es igual a 1.

Para la práctica de las docimasias debe disponerse de un recipiente de tamaño regular y transparente (p. ej., un vaso de precipitado de 500 mL), que se llena con agua corriente a una temperatura de 16 a 20°C.

La técnica se realiza de la siguiente manera: una vez abierto el tórax se cortan la laringe y el esófago, que se levantan y se separan de las adherencias de la columna vertebral; con ello se obtiene un bloque común formado por los pulmones, el corazón y el timo.

Para interpretar esta prueba se debe efectuar en sus cuatro tiempos y se considera positiva, desde el punto de vista médico forense, cuando el tejido pulmonar flota en todos los tiempos, y la prueba es negativa cuando se hunden en sus cuatro tiempos.

En las docimasias hidrostáticas puede haber causas de error. El resultado falso positivo se reconoce principalmente por el estado de putrefacción. En tal caso, los pulmones y sus fragmentos flotan, pero con la compresión del tejido pulmonar (cuarto tiempo) expulsan burbujas pútridas y al volverlos a colocar sobre el agua se hunden hasta el fondo del recipiente; cuando la putrefacción está muy avanzada esta prueba resulta insuficiente.

**3. Histológicas.** Se pueden realizar en casos de putrefacción, inmersión (ahogamiento) intencional, estados patológicos de los pulmones o sospecha de ello, o bien cuando sea dudosa o insuficiente la prueba hidrostática.

El examen microscópico proporciona la prueba de la respiración y muestra las modificaciones siguientes. En caso de descomposición, se reconoce enfisema pulmonar alveolar, si el niño ha respirado; en caso contrario, el enfisema es intersticial.

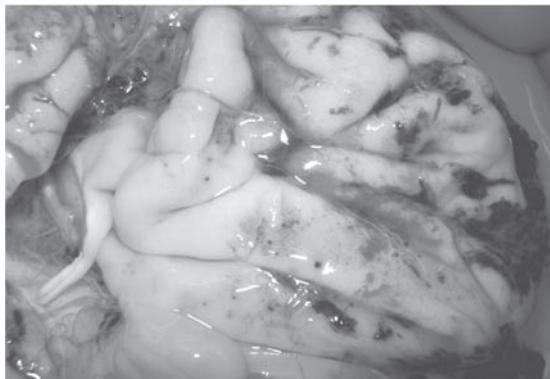
Existe una forma más, la denominada docimasia gastrointestinal, que tiene un valor complementario, y se basa en el reconocimiento de la penetración de aire en el estómago e intestino como consecuencia de la deglución del recién nacido que realiza de forma espontánea, o por la cual ingresa el aire al aparato digestivo.

El bloque gastrointestinal se extrae, extirpa y liga en sus extremos y a continuación se sumerge en agua. Su flotación es indicativa de que el niño vivió, es decir, se interpreta que ha experimentado el movimiento de deglución y, por ello, ha ingresado aire al estómago e intestinos.

Se debe excluir esta prueba cuando exista descomposición o maniobras de reanimación respiratoria.

Las causas de muerte son variables en el homicidio del recién nacido, pero las principales pueden clasificarse en dos grupos: muertes accidentales y muertes provocadas. En las primeras se incluyen las siguientes:

- Hipoxia (interrupción de la circulación maternofetal).
- Circular de cordón.
- Traumatismos en el conducto del parto con alteración del encéfalo (incorrecta aplicación del fórceps).
- Caída del recién nacido.



**Figura 8-1.** Puntillero hemorrágico en la base del lóbulo frontal derecho de un cadáver con un traumatismo craneoencefálico.

De las segundas destacan las siguientes:

- Asfixia mecánica: estrangulación o sofocación en cualquiera de sus variedades.
- Traumatismo craneoencefálico (figura 8-1).
- Arma blanca.
- Abandono.
- Examen de la madre.

Ante la denuncia de la muerte de un recién nacido, cuando se sospecha homicidio y previa orden de la autoridad en turno, el clínico debe realizar un reconocimiento médico forense de la presunta victimaria (la madre) y determinar si en ella hay signos de parto reciente (cronología de los signos y síntomas de la involución de los órganos que intervienen en la gestación), y corroborarlo mediante estudios de laboratorio, con las pruebas biológicas de embarazo, cuando éstas sean posibles.

El examen físico de la madre debe basarse sobre todo en los siguientes aspectos:

- Antecedentes ginecoobstétricos.
- Antecedentes de la fecha de su último embarazo.
- Estado actual de los genitales externos e internos.
- Presencia de loquios y otras secreciones vaginales.
- Presencia de secreción mamaria (calostro o leche).
- Involución del útero.
- Estudios de laboratorio (cuantificación de gonadotropina coriónica humana).
- Examen psiquiátrico.
- Examen del lugar de los hechos.

Por último, el médico forense, tras practicar la necropsia de ley y el examen a la madre (cuando sea posible), debe informar a la autoridad en turno los datos encontrados en el cuerpo de la víctima y la madre.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

- 1. ¿Cómo se define el homicidio del recién nacido?**  
a) Es la privación de la vida  
b) Es la muerte de un recién nacido  
c) Es la muerte del recién nacido dentro de las primeras 72 horas  
d) Es la muerte del recién nacido dentro de las segundas 72 horas
  
- 2. Si el recién nacido muere dentro del útero, ¿se considera homicidio?**  
a) Falso\_\_\_\_\_ b) Verdadero\_\_\_\_\_
  
- 3. El médico forense debe determinar, entre otras cosas, si el producto respiró al nacer o se trataba de un óbito fetal.**  
a) Falso  
b) Verdadero
  
- 4. ¿En qué se basa la medicina forense para determinar la viabilidad del recién nacido?**  
a) Que esté morfológicamente íntegro el recién nacido  
b) Que esté completo  
c) Que llorara  
d) Que tenga una calificación de Apgar de 10  
e) Ninguna de las anteriores
  
- 5. ¿Cuáles son los mecanismos violentos más frecuentes en el homicidio del recién nacido?**  
a) Las asfixias  
b) Los traumatismos craneoencefálicos  
c) El atropellamiento por vehículo  
d) El envenenamiento  
e) Sólo a y b
  
- 6. ¿Cuáles son los signos de comprobación más frecuentes en la victimaria?**  
a) Que presente signos de embarazo reciente  
b) Que lo haga por confesión  
c) Que el examen médico forense determine signos y síntomas de embarazo reciente y solicite pruebas de laboratorio  
d) Basta con las pruebas de laboratorio  
e) Sólo basta que se trate de la madre
  
- 7. En el homicidio del recién nacido hay muertes accidentales y provocadas.**  
a) Falso\_\_\_\_\_ b) Verdadero\_\_\_\_\_
  
- 8. Las pruebas de las docimias hidrostáticas reflejan dos tipos de resultados.**  
a) Respiración positiva  
b) Respiración negativa

9. Las pruebas hidrostáticas son más reales que las histológicas.  
a) Falso \_\_\_\_\_ b) Verdadero \_\_\_\_\_
10. Qué artículo del Código Penal Federal se derogó?  
a) 325  
b) 424  
c) 258  
d) 302

## CAPÍTULO 9

# Síndrome del niño maltratado

Javier Grandini González

### Contenido

- Objetivo
- Definición
- Antecedentes
- Etiología
- Factores predisponentes del maltrato del niño
- Factores condicionantes
- Formas de abuso y cuadro clínico
- Aspectos médicos
- Diagnóstico médico
- Tratamiento inmediato del paciente con síndrome del niño maltratado
- Aspectos medicolegales del síndrome del niño maltratado
- Evaluación

### OBJETIVO

Dar a conocer los aspectos medicolegales del síndrome del niño maltratado a estudiantes de medicina, médicos generales, pediatras, enfermeras, trabajadores sociales y licenciados en derecho, así como a la sociedad en general, para que lo identifiquen y estudien de la manera más adecuada; de esta forma podrá remitirse a la institución correspondiente junto con sus padres o tutores para su rehabilitación y reintegrarlo a su núcleo familiar.

Es necesario señalar que la rehabilitación también la deben recibir los padres golpeadores, tutores y las personas que de alguna forma se relacionan con el desarrollo biopsicosocial del menor.

En México, los estudios conducidos sobre este tema son escasos y aún más las publicaciones. En este capítulo se analizan los factores y las causas más importantes de este padecimiento del adulto que afecta a la población infantil.

### DEFINICIÓN

El síndrome del niño maltratado es una enfermedad social que se refiere a la lesión, física o mental, infligida a un niño por parte de los padres, tutores o responsables de su cuidado, tanto si el descuido es intencional o no.

## ANTECEDENTES

El abuso de la condición inerme de los niños no es un problema reciente; los malos tratos al menor se conocen desde la más remota antigüedad. Existen testimonios de ello en las diferentes civilizaciones históricas y en ellos se relata el castigo para los culpables de la agresión a los niños.

El *Código de Hammurabi*, unos 2 000 años antes de esta era, señala la pena para la nodriza que dejaba morir al niño; en el antiguo Egipto, el castigo también fue ejemplar para quienes causaran daño a los niños. En la Roma de los emperadores se castigó con severidad el abandono de niños. En México, las leyes legislan y protegen al individuo en su aspecto físico, psíquico, moral, social y laboral, de forma muy general, según lo consignan los códigos jurídicos.

A medida que la cultura se desarrolla y la civilización evoluciona, los métodos de agresión al menor se complican; con anterioridad se trataba de homicidios propiciados con el consentimiento de costumbres, tradiciones, creencias religiosas y supercherías. El maltrato era un derecho del jefe o autoridad de la familia para educar y corregir al menor; más tarde se transmitió esta conducta a los educadores bajo el lema de “la letra con sangre entra”, sin que esto fuera punible. El daño al menor no es un término limitado al insulto verbal o los golpes y daño físico; con frecuencia, los malos tratos, más graves y dolorosos que la muerte misma, son los que ocasiona, por ejemplo, el hostigamiento y abuso sexual.

En el siglo XVIII, algunos padres mutilaban a sus hijos para que pidieran limosna o los emplearan los circos. Víctor Hugo en su novela *El niño que ríe* relata el caso de un menor que tras ser mutilado y sufrir ciertos cortes en la cara, daba la impresión de que siempre reía.

Zacchia (1826) planteó el problema medicolegal de los malos tratos a la niñez y Terdieu (1879) lo abordó de nueva cuenta, pero se considera que fue Coffey (1946) el iniciador del estudio científico del “síndrome del niño maltratado” en el trabajo que presentó sobre un estudio radiográfico en el que encontró una relación entre hematoma subdural, subperióstico y fracturas múltiples de antigüedad variable; este autor atribuyó tales datos a una probable anormalidad metabólica como el origen de dichas alteraciones (síndrome de Coffey).

Silverman (1953) reconstruyó el rompecabezas de Coffey y concluyó que tales lesiones se debían a un traumatismo esquelético no reconocido y descartó la supuesta anormalidad metabólica; se conoce como síndrome de Tardieu-Silverman.

El término que por primera vez se empleó para referirse al maltrato a los menores fue “síndrome del niño golpeado”, que perduró hasta que se reconocieron las limitaciones propias del significado. El concepto evolucionó para describir formas no físicas de abuso y el término se reemplazó por el de “síndrome del niño maltratado”.

Por último, el pediatra estadounidense Kempe introdujo en 1962 el término “síndrome del niño maltratado” para referirse a los signos y síntomas que se presentan en los casos de abuso de menores. Hoy en día, las noticias se refieren todos los días a constantes abusos de niños en sus más elaborados extremos, con pormenores y consecuencias. Pese a que en la actualidad impera un cierto control legislativo, existen diversas formas de causar daño a un niño y otras tantas maneras de repetirlo y ocultarlo.

En la protección al menor, el nuevo Código Penal para el Distrito Federal dice lo siguiente:

**Artículo 132.** Cuando las lesiones se infieran con crueldad o frecuencia a un menor de edad o a un incapaz, sujetos a la patria potestad, tutela o custodia del agente, la pena se incrementará con dos terceras partes de la sanción previa.

En ambos casos, a juicio del juez, se decretará la suspensión o pérdida de los derechos que tenga el agente en relación con el sujeto pasivo, por un tiempo igual al de la pena de prisión que se imponga.

## ETIOLOGÍA

El perfil de un abusador de niños tiene diversas particularidades. En realidad, no sólo pueden ser victimarios los padres, sino también otros miembros de la familia, como padrastros, concubinas, abuelos, hermanos, tíos y profesores.

## FACTORES PREDISPONENTES DEL MALTRATO DEL NIÑO

1. Bajo nivel socioeconómico y cultural.
2. Relación inestable de los padres (unión libre, abandono).
3. Personalidad psicopatológica de los padres (uno o los dos), como esquizofrenia, neurosis, perversión.
4. Hijo no deseado a consecuencia de relaciones premaritales o extramaritales, del gran número de hijos en la familia o de malformaciones que sufre el niño.
5. Malos tratos durante la niñez: los padres que sufrieron lesiones durante su infancia son potencialmente agresores de sus hijos, por ejemplo cuando no reciben lo que de ellos esperan.
6. Ambiente de privaciones y favorable a la agresividad, cuando en la familia se carece de lo más elemental para su subsistencia, o bien cuando cualquiera de los adultos padece problemas de conducta.
7. Padres desempleados o subempleados: cuando las condiciones de trabajo son inadecuadas, lo es también la retribución económica; asimismo, si el exceso de trabajo en el hogar agobia a la madre, ésta canaliza su agresión hacia el hijo.

## FACTORES CONDICIONANTES

Además de las características propias del abusador y los factores predisponentes, hay otros factores que promueven una situación de agresión al menor, como los siguientes:

1. Potencial de abuso. Por lo general, el padre abusador tuvo una relación afectiva inadecuada durante su niñez y espera, a fin de recibir una compensación, que sus hijos desde muy pronta edad satisfagan sus necesidades. Los que pueden cumplir las exigencias tal vez se salven, pero los otros pueden ser víctimas.

**2.** El niño hiperactivo, conocido también como síndrome psiquiátrico de trastorno por déficit de atención, hiperactividad e impulsividad, se reconoce por:

- Inatención. El niño es incapaz de poner atención en la escuela y en otras actividades.
- Hiperactividad. El sujeto es inquieto, corre de forma excesiva y no puede estar quieto por mucho tiempo.
- Impulsividad. El niño interrumpe la plática de los adultos y contesta de forma atropellada.

Muchos padres no tienen conocimiento del denominado síndrome psíquico de trastorno por déficit de atención, hiperactividad e impulsividad; atribuyen el trastorno a una mala educación por parte de ellos o la escuela y tratan de corregirlo a golpes, amenazas psicológicas y aislamiento.

Por lo regular, el diagnóstico de este síndrome lo establece un pediatra psicólogo o paidopsiquiatra por sugerencia del profesor de la escuela donde asiste el menor.

El tratamiento tiene carácter de urgencia, es de tipo farmacológico y exige educación especial o conductual. Si se abandona a esta clase de niños o no se los atiende con oportunidad, tienden a observar una conducta antisocial y delictiva en la pubertad y adolescencia. Hay que recordar que toda víctima en su infancia se convierte en victimario en su adolescencia.

**3.** Crisis. La crisis económica, aunada al potencial de abuso, influye para desencadenar la agresión, ya que la crisis económica aislada no es un factor determinante.

## FORMAS DE ABUSO Y CUADRO CLÍNICO

El cuadro clínico depende de la forma en que se infinge la lesión, los instrumentos y objetos utilizados para ello, y la gravedad del daño que produzcan éstos. Se han identificado como principales los siguientes.

### Abuso físico

**1. Corporal.** Son lesiones que dejan huella material del objeto o instrumento empleado. Pueden ser variables, desde las más simples hasta las más complicadas y pueden causar la muerte del niño; es posible mencionar excoriaciones, equimosis, mordedura humana, quemaduras con cigarrillos en diferentes partes del cuerpo, fracturas recientes o huellas de fracturas anteriores, intoxicaciones por fármacos u otras sustancias, heridas por instrumentos diferentes, hematoma subdural, asfixia mecánica y otros.

**2. Sexual.** Los ataques de índole sexual también son diversos, desde atentados al pudor hasta la violación con lesiones en áreas genitales y paragenitales.

### Abuso mental

El daño emocional se perpetra en la forma de privación afectiva del menor, descuido de la vigilancia, como aseo, higiene personal, incumplimiento de órdenes médicas, y abandono del niño.

Este tipo de abuso reduce su capacidad lúdica y de competitividad social, lo cual se reconoce en alteraciones superficiales de la conducta y atenuación de la capacidad de

funciones cognitivas (pensamiento, emoción, motivación, aprendizaje, habilidades intelectuales y otros).

## ASPECTOS MÉDICOS

Las excoriaciones, equimosis, mordeduras humanas y contusiones simples son las lesiones más identificadas y no dejan secuelas; el dolor del área lesionada depende de la cantidad de sangre extravasada y su tiempo de evolución.

Con frecuencia, los huesos son los únicos testigos del abuso y es posible reconocer lesiones óseas de diferentes estadios de cicatrización, incluso en etapas de consolidación reciente.

La presencia de más de una fractura y la diferente etapa de reparación, sin una causa justificable, exigen ineludiblemente la sospecha de lesión premeditada.

De las lesiones neurológicas, el hematoma subdural es la más común (aunque se le concede escasa importancia) y es la causa de muerte en el síndrome del niño maltratado; si el niño sobrevive, perduran secuelas neurológicas de consideración. Su origen se desconoce en el diagnóstico y éste es difícil; algunos autores consideran que el hematoma por sí solo desencadena las secuelas neurológicas, como retraso mental y parálisis cerebral. Otros autores han establecido que son resultado de lesiones encefálicas relacionadas con el mismo traumatismo que determinó la hemorragia. Con relativa frecuencia, los niños que sufren hemorragia subdural no muestran huellas de violencia, ya que en tal situación no recibieron golpes directos. Se sabe que las sacudidas bruscas, como tirar de los cabellos, produce efectos como cambios de aceleración o desaceleración sanguínea en el interior del cráneo, lo que provoca rotura de puentes venosos cerebrales y hemorragia; esto puede causar lesiones neurológicas graves y muerte.

Las lesiones intraabdominales constituyen la segunda causa de muerte. En general, estos pacientes ingresan en estado crítico a salas de urgencias y deben someterse a intervención quirúrgica. Se ha observado a menudo rotura del mesenterio, perforación de asas intestinales fijas (duodeno, yeyuno) y rotura esplénica producida por contusiones profundas del abdomen, golpes con el puño cerrado o puntapiés.

Otra anormalidad es la talla baja. La privación o el maltrato, o ambos, junto con las infecciones, repercuten en el estado nutricional; también la privación emocional provoca detención del crecimiento físico, sin que exista enfermedad adyacente.

Las características de las lesiones y heridas casi siempre orientan sobre el tipo, instrumento u objeto con los que se produjeron. Esto tiene su explicación en el hecho de que el agresor, en el momento crítico del suceso, usa lo que tiene a la mano, aunque algunas veces el ataque puede ser premeditado. Estas lesiones se observan en preescolares.

El abuso sexual lo sufren tanto las mujeres como los varones; este tipo de agresiones es frecuente en escolares y púberes, y lo cometan padres de familia, maestros, instructores y otros, con problemas de tipos moral, familiar y social consecuentes.

## DIAGNÓSTICO MÉDICO

Se determina mediante el interrogatorio directo de la persona que lleva al niño para su atención médica. Las más de las veces, los abusadores dificultan el diagnóstico y niegan su

participación, sea que manifiesten ignorancia o relaten de manera inverosímil la producción de las lesiones. Además, sólo llevan al paciente cuando están alarmados por el daño causado. Para integrar un buen diagnóstico, todo médico debe observar estas características:

- 1.** Presencia de lesiones recientes y antiguas.
- 2.** Datos de privación emocional.
- 3.** Antecedentes de abuso sexual.
- 4.** El comportamiento del niño y su aspecto pueden ser claves:
  - Es pasivo, evita enfrentarse a los padres o al agresor, incluso con la mirada, y huye por temor a represalias.
  - Puede ser irritable, agresivo e hiperactivo.
  - Asume un papel de sobreprotección con los padres.
- 5.** Actitud de los padres:
  - Puede ser de aparente sobreprotección y rara vez demuestran rechazo al niño.
  - Tardan en llevar al niño para su atención médica.
  - Acuden los padres a centros hospitalarios habitualmente por la noche, para evitar el interrogatorio por parte del cuerpo médico o autoridad en turno.
  - La información clínica proporcionada no concuerda con la realidad y gravedad de las lesiones.

## Datos de negligencia en la atención personal del niño

- 1.** Abandono durante períodos prolongados; los padres dejan al niño al cuidado de familiares o vecinos.
- 2.** Falta de atención en sus actividades generales y escolares.
- 3.** Descuido en su persona, higiene y alimentación.
- 4.** Presencia de parasitosis, desnutrición y otras enfermedades frecuentes en la niñez.
- 5.** Retraso escolar y falta de comunicación entre padres e hijos.
- 6.** Malos tratos con los demás hijos y su pareja.

## Estudios de gabinete

Siempre que se sospeche síndrome del niño maltratado se deben solicitar estudios interdisciplinarios con otros especialistas que hagan posible la identificación de las lesiones para establecer el diagnóstico con certeza. Las lesiones esqueléticas recientes y antiguas ponen de manifiesto el antecedente de la agresión (“es la voz del niño agredido”).

Deben realizarse los estudios mínimos necesarios para el caso:

- 1.** Radiografías de diferentes partes del cuerpo, sobre todo de huesos largos y cráneo, en busca de fracturas en distintas etapas de consolidación.
- 2.** Gammagrafía ósea. Se indica cuando en las radiografías no se reconocen lesiones por circunstancias determinadas.
- 3.** Tomografía axial computarizada. Es útil sobre todo cuando las lesiones se hallan en partes inusuales o el cráneo, que son de difícil detección.

4. Ultrasonografía. Se recurre a este método cuando las lesiones se hallan en cavidades y órganos profundos, y no se determinan por otros medios.

## Estudios de laboratorio

Deben efectuarse como complemento para integrar el diagnóstico y confirmar la relación con otros padecimientos e incluyen los siguientes:

1. Biometría hemática completa.
2. Química sanguínea.
3. Análisis general de orina, estudio coproparasitoscópico en serie de tres muestras, cultivos y otros.
4. Estudio de líquido cefalorraquídeo cuando lo amerite el caso y otros que orienten sobre él.

## TRATAMIENTO INMEDIATO DEL PACIENTE CON SÍNDROME DEL NIÑO MALTRATADO

El tratamiento incluye reparación del daño físico, corrección de su deficiencia nutricional y prevención de lesiones ulteriores; el objetivo inmediato es rehabilitar a la familia mediante la intervención de un grupo interdisciplinario integrado por médicos, psiquiatras, psicólogos, trabajadores sociales, abogados penalistas y educadores.

Infortunadamente, la solución del problema no se encuentra en el hospital ni en salvar la vida del niño dañado o restituirlo ya sano a su medio familiar, sino en brindarle un medio favorable para su crecimiento y desarrollo, así como en evitar nuevas agresiones.

## ASPECTOS MEDICOLEGALES DEL SÍNDROME DEL NIÑO MALTRATADO

El estudio medicolegal del maltrato en el niño debe efectuarse desde el momento en que el médico sospeche y diagnostique las lesiones durante la exploración física, las posibles causas que las originaron, así como el relato inverosímil de los hechos. El facultativo debe actuar de manera inmediata, ya que las lesiones que presentan los menores agredidos son causa de morbilidad y mortalidad elevadas.

En México se llevan a cabo esfuerzos a nivel penal con la finalidad de proteger a la niñez y cuenta con la institución Desarrollo Integral de la Familia (DIF), dentro de la cual funciona la Procuraduría de la Defensa del Menor y la Familia; este centro atiende todos los casos relacionados con los consejos locales de tutela y asuntos concernientes a la patria potestad.

El Código Penal del Distrito Federal proporciona protección al niño desde su concepción, nacimiento y durante su crecimiento, e impone las penas a quien lo lesioná; el objetivo es conservar en la familia la unidad y el equilibrio emocional.

## EVALUACIÓN

Escriba o marque con una cruz la respuesta correcta.

1. Defina el concepto de síndrome del niño maltratado.
2. Médico que introdujo el término síndrome del niño maltratado.
  - a) Kempe
  - b) Hammurabi
  - c) Coffey
  - d) Víctor Hugo
  - e) Zacchia
3. Enuncie cinco factores predisponentes del maltrato al menor.
  - a) \_\_\_\_\_
  - b) \_\_\_\_\_
  - c) \_\_\_\_\_
  - d) \_\_\_\_\_
  - e) \_\_\_\_\_
4. ¿En qué consiste el daño físico al menor?
  - a) Abuso sexual
  - b) Lesiones como excoriaciones y quemaduras
  - c) Mordeduras humanas, equimosis y asfixia
  - d) Intoxicaciones, hematoma subdural y pericraneal
  - e) Todas las anteriores
5. El daño emocional al menor consiste en:
  - a) Disminución de su capacidad lúdica y competencia social
  - b) Funciones cognitivas
  - c) Llanto todas las noches
  - d) Llanto cuando se lo golpea
  - e) Sólo a y b
6. ¿Cuáles son las características del niño especial?
  - a) Hiperactivo
  - b) Oveja negra
  - c) Diferente de los demás hermanos
  - d) Hiperactivo y malformado
  - e) Ninguna de las anteriores
7. El síndrome del niño maltratado se compone de:
  - a) Fracturas y lesiones
  - b) Desnutrición y aspectos psicológicos
  - c) Abuso físico y mental
  - d) Padres enfermos
  - e) Todas las anteriores

**8. La rehabilitación del niño incluye:**

- a) Tratar las lesiones y aspectos psíquicos
- b) Tratar las lesiones y a los padres
- c) Suministrar atención psicológica a los padres
- d) Tratar la separación de los padres
- e) Ninguna de los anteriores

**9. ¿Cuál es el equipo profesional que debe atender al niño con síndrome psiquiátrico por déficit de atención?**

- a) Profesor paidopsiquiatra
- b) Padres y profesores
- c) Padres y médicos
- d) Profesor y psicólogo
- e) Sólo a y d

**10. ¿Cuáles son los datos de negligencia en la atención personal del niño?**

- a) Abandono
- b) Higiene general
- c) Abandono en apoyo escolar
- d) Desnutrición y parásitos
- e) Todas las anteriores



## CAPÍTULO 10

# Psiquiatría forense

Humberto Nicolini Sánchez

### Contenido

- Objetivo
- Antecedentes de la psiquiatría
- Psiquiatría y derecho penal federal
- Psiquiatría y derecho civil
- Clasificación actual de los trastornos mentales
- Otros aspectos de la psiquiatría forense
- Demencia
- Personalidad criminal
- Sociópata
- Genética
- Peritaje psiquiátrico y valoración de la peligrosidad
- Tratamiento ideal del enfermo mental delincuente
- Evaluación

### OBJETIVO

Conocer las relaciones principales entre el psiquiatra y el derecho penal y civil; conocer el dictamen en psiquiatría forense; demostrar cuáles son los casos en que intervienen el psiquiatra forense; y determinar la imputabilidad e inimputabilidad del presunto responsable de un delito.

### DEFINICIÓN

La psiquiatría es una especialidad médica que estudia las enfermedades manifestadas en la forma de perturbaciones de la conducta humana. Cuando esta ciencia colabora con la procuración y administración de justicia recibe el nombre de psiquiatría forense. Dicha ciencia es semejante a la psiquiatría clínica, aunque su objetivo es distinto; en ambas interesa el diagnóstico y el tratamiento del enfermo mental. Sin embargo, la psiquiatría forense relaciona al sujeto con el marco legal para ciertos problemas jurídicos y administrativos,

razón por la cual necesita, además de otros conocimientos, legislación y técnica pericial definidos en avances científicos contemporáneos.

## ANTECEDENTES DE LA PSIQUIATRÍA

En México, el Código Penal de 1871, en los artículos 34 y 165, se incluye por primera vez la legislación referente al enfermo mental. Es importante señalar que en el código procesal penal de 1880 no se alude a los procedimientos que deberían seguirse de acuerdo con el artículo 165 y menos aún respecto de los individuos procesados o sentenciados que enloquecieran. Es por ello que las determinaciones de las personas autorizadas a restringir la libertad del inculpado durante la ejecución de la sentencia carecían de sustento legal para cualquier decisión. Tiempo después, en el código procesal penal de 1894, en el artículo 703, se establece que al “declararse la irresponsabilidad de un procesado por la exculpante de locura será necesariamente remitido al hospital para su curación...”

Surge después el Código Penal de 1929, realizado por J. Almaraz, en el que se abolió por primera vez la pena de muerte y se le concede al enfermo mental mayores derechos sociales. Con la reforma de Luis Garrido se elabora el Código Penal de 1931, vigente hasta la actualidad, influido por el derecho positivo, y en el que se destaca la idea de la rehabilitación social del enfermo mental. Todo individuo que cometa un acto será sancionado por la ley penal y responderá ante la justicia, cualquiera que sea su estado psicofisiológico. La pena, en vez de ser la expiación de una conducta delictiva, ofrece una protección, una defensa ante la sociedad contra los individuos peligrosos. Tal pena debe perder todo significado expiatorio, retributivo y punitivo, y significar para el infractor una educación para la vida social. En consecuencia, el delito debe valorarse de acuerdo con la personalidad del delincuente.

La psiquiatría forense guarda estrecha relación con el derecho penal y civil, y también con ciertas áreas del derecho, como el económico, laboral, internacional, marítimo, sanitario y hacendario. En el momento actual hay en México un cuerpo de peritos en materia de psiquiatría forense, muchos de ellos adscritos a los hospitales oficiales de la Secretaría de Salud, como el Hospital Psiquiátrico Fray Bernardino Álvarez. También existe una cárcel especial para reos que son enfermos mentales y también se dispone de psiquiatras dentro del sistema penitenciario que atienden las necesidades de los reclusos.

## PSIQUIATRÍA Y DERECHO PENAL FEDERAL

En cuanto a lo penal, la psiquiatría forense dictamina acerca de la enfermedad mental del sujeto, la presencia de un coeficiente intelectual inferior al normal, es decir, la existencia de retraso mental, así como la difícil valoración predictiva de la peligrosidad de los pacientes. Por otro lado, se consideran los estados de embriaguez y otras intoxicaciones que por sí mismas son un riesgo enorme para infringir la ley, aun cuando el estado psiquiátrico no sea parte de una dependencia de sustancias adictivas. Desde luego, una persona que padece una dependencia de sustancias adictivas puede aumentar notablemente sus probabilidades de cometer un ilícito al estar intoxicado. De igual modo, la psiquiatría tiene competencia para determinar si existe simulación de trastornos mentales con la finalidad de sacar ventajas

solapadas. Por otra parte, existe una mayor propensión en ciertos enfermos mentales a incurrir en conductas violentas, o bien a consumir con mayor frecuencia que la población general sustancias adictivas, lo cual representa un área particular de estudio de los delincuentes con padecimientos mentales.

De acuerdo con lo anterior, la imputabilidad constituye el problema esencial a establecer en los dictámenes psiquiátricos penales. La imputabilidad se define como la capacidad psicológica de actuar con discernimiento, voluntad, juicio y aptitud, y por tanto debe someterse a las normas jurídicas o ajustarse a ellas. La imputabilidad en una función psicológica normal lleva implícita una intención volitiva y cognitiva. Al cometer un acto antijurídico, los elementos anteriores constituyen propiamente factores de culpabilidad o responsabilidad. Toda la actividad mental y emocional (psicología) de una persona es producto de su actividad cerebral. El cerebro, como cualquier otra víscera del cuerpo, se enferma y muchas de estas afecciones modifilan en grado considerable las capacidades intelectuales, volitivas, afectivas y por tanto conductuales de los individuos. Es por ello que el campo de la psiquiatría y la responsabilidad legal es cada vez un área de gran interacción.

Pese a que la psiquiatría es un término etimológico que significa “médico de almas”, en realidad es una especialidad médica cuyo órgano de estudio es el cerebro. Este último, como se ha mencionado con anterioridad, es el sitio anatómico donde se lleva a cabo toda la integración de la percepción, procesamiento de la información y ejecución de la conducta humana. El campo de la psiquiatría se enfoca en el estudio, diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la conducta humana.

En el código penal se recurre a la psiquiatría en las causas de exclusión del delito, artículo 15, fracción VII, del Código Penal Federal vigente, cuando el autor del hecho no tiene la capacidad de comprender el carácter ilícito de aquél, o cuando su capacidad se encuentra disminuida en grado considerable, en cuyo caso está sujeto a lo dispuesto en el artículo 69 bis.

**Artículo 69 bis.** Si la capacidad del autor de comprender el carácter ilícito del hecho o de determinarse de acuerdo con esa comprensión, sólo se encuentra disminuida por causas señaladas en la fracción VII del artículo 15 de este Código, a juicio del juzgador, según proceda, se le impondrá hasta dos terceras partes de la pena que correspondería al delito cometido, o la medida de seguridad a que se refiere el artículo 67 o bien ambas, en caso de ser necesario, tomando en cuenta el grado de afectación en la imputabilidad del autor.

Debe adaptarse a las normas jurídicas o ajustarse a ellas. La imputabilidad en una función psicológica normal lleva implícita una intención volitiva y cognitiva. Al cometer un acto antijurídico, los elementos anteriores constituyen propiamente factores de culpabilidad o responsabilidad.

## Delitos contra la salud

En cuanto a la producción, tenencia, tráfico, proselitismo y otros actos en materia de narcóticos, es importante señalar algunas iniciativas para permitir la portación de pequeñas

cantidades de sustancias adictivas en enfermos dependientes, como puede observarse en el Capítulo V del Código Penal Federal; esto se observa en algunos estados y en el Distrito Federal. Sin embargo, todavía es un tema de gran controversia.

## Capítulo V

Tratamiento de inimputables y de quienes tengan el hábito o la necesidad de consumir estupefacientes o psicotrópicos en internamiento o en libertad.

**Artículo 67.** En el caso de los inimputables, el juzgador dispondrá la medida de tratamiento aplicable en internamiento o en libertad, previo procedimiento correspondiente.

Si se trata de internamiento, el sujeto inimputable será internado en la institución correspondiente para su tratamiento.

En caso de que el sentenciado tenga el hábito o la necesidad de consumir estupefacientes o psicotrópicos, el juez ordenará también el tratamiento que proceda, por parte de la autoridad sanitaria competente o de otro servicio médico bajo la supervisión de aquélla, independientemente de la ejecución de la pena impuesta por el delito cometido.

**Artículo 68.** Las personas inimputables podrán ser entregadas por la autoridad judicial o ejecutora, en su caso, a quienes legalmente corresponda hacerse cargo de ellos, siempre que se obliguen a tomar las medidas adecuadas para su tratamiento y vigilancia, garantizando por cualquier medio y a satisfacción de las mencionadas autoridades, el cumplimiento de las obligaciones contraídas.

La autoridad ejecutora podrá resolver sobre la modificación o conclusión de la medida, en forma provisional o definitiva, considerando las necesidades del tratamiento, las que se acreditarán mediante revisiones periódicas, con la frecuencia y características del caso.

**Artículo 69.** En ningún caso la medida de tratamiento impuesta por el juez penal excederá de la duración que corresponda al máximo de la pena aplicable al delito. Si concluido este tiempo la autoridad ejecutora considera que el sujeto continúa necesitando el tratamiento, lo pondrá a disposición de las autoridades sanitarias para que procedan conforme a las leyes aplicables.

Actualmente existen una serie de ajustes sobre todo en ciertos estados y en particular en el D.F.

## PSIQUIATRÍA Y DERECHO CIVIL

La capacidad jurídica es el atributo civil más importante para los sujetos; es la aptitud para ser titular de derechos o ser sujeto de obligaciones y, al mismo tiempo, estar en capacidad

jurídica de hacer valer, directa y personalmente, dichos derechos y aceptar obligaciones.

El Código Civil Federal en su artículo 450, fracción II, dice: “tienen incapacidad natural y legal los mayores de edad disminuidos o perturbados en su inteligencia, aunque tengan intervalos lúcidos; y aquellos que padeczan alguna afección originada por enfermedad o deficiencia persistente de carácter físico, psicológico o sensorial o por la adicción a sustancias toxicas como el alcohol, los psicotrópicos o los estupefacientes; siempre que debido a la limitación, o la alteración en la inteligencia que esto les provoque no puedan gobernarse y obligarse por sí mismos, o manifestar su voluntad por algún medio”. La incapacidad jurídica de una persona adulta que se encuentra en alguna de las situaciones anteriores se conoce como estado de interdicción y se suscita en virtud de una sentencia judicial después de llevarse a cabo el procedimiento llamado juicio de interdicción, promovido por alguno de los familiares del supuesto incapacitado. En consecuencia, en materia de derecho civil, la psiquiatría forense establece quiénes requieren interdicción para otorgarles protección legal. También asesora al juez civil en relación con divorcios y testamentos, y determina el diagnóstico de salud o enfermedad mental de los sujetos, para establecer su competencia en cuanto al poder para otorgar la patria potestad o conducir legados y herencias.

## CLASIFICACIÓN ACTUAL DE LOS TRASTORNOS MENTALES

En los últimos años, la psiquiatría ha experimentado notables cambios en el estudio y clasificación de las enfermedades mentales gracias al avance de las neurociencias, la genética y las nuevas técnicas de imágenes cerebrales, que han delineado un panorama más claro de las alteraciones en el plano molecular en las enfermedades mentales. Esto supone una visión general de la psicopatología, según su concepción actual, y hace especial hincapié en los trastornos que más a menudo quedan comprendidos dentro de la práctica de la psiquiatría forense.

Son dos las clasificaciones que poseen en la actualidad mayor vigencia dentro del gremio psiquiátrico, la Clasificación Internacional de Enfermedades, propuesta por la Organización Mundial de la Salud, y la del DSM-V (*American Psychiatric Association: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), que tiene gran peso dentro del terreno de la investigación, ya que en dicha clasificación se usaron parámetros clínicos, biológicos y estadísticos vigentes para la tipificación de los distintos cuadros psiquiátricos.

Como se podrá comprender, la escala de cuadros clínicos dentro de la psiquiatría es muy extensa, por lo que es importante puntualizar sobre algunos de éstos en particular dada su importancia dentro del terreno legal.

Hacia finales del siglo XIX, la búsqueda de explicaciones de la conducta criminal condujo a identificar defectos orgánicos en ciertos tipos de criminales y a formular el concepto según el cual “relacionado con el crimen y la degeneración hay un cerebro con características propias”. Esta idea propuesta por César Lombroso con base en hallazgos anatómicos y fisiológicos tuvo en su tiempo muchos seguidores. Hoy en día, el campo de la psiquiatría ha experimentado otra evolución y ha desaparecido el concepto dualista del cerebro y la mente como entidades sin relación entre sí.

Existe ahora la inquietud, a partir de fundamentos científicos, de comprender la conducta humana a partir del modelo que propone concebir al hombre como una entidad “biopsicosocial” y por lo tanto entender la conducta como el producto de la interacción de estos factores; esta formulación evita la adopción de posiciones reduccionistas.

A principios del siglo XX, los psiquiatras pusieron su atención en la deficiencia mental y algunos pensaron que ésta era un factor capaz de explicar algunas acciones criminales. Fernall propuso que todo débil mental era un criminal en potencia si se reunían ciertas condiciones ambientales. El uso generalizado en algún tiempo de las pruebas de Simon y Binet logró detectar 25 a 98% de los débiles mentales en algunas prisiones. Sin embargo, otros autores como Murchinsson no han podido replicar estos datos. En la actualidad, si se elimina el error de la generalización, se acepta que ciertos débiles mentales son propensos a cometer ciertas acciones criminales.

Otro inciso importante es la clasificación actual que sugiere el DSM-V para el retraso mental, basada en la determinación del coeficiente intelectual por medio de pruebas neuropsicológicas específicas como la WAIS (Escala de Inteligencia para Adultos, por sus siglas en inglés), entre otras que valoran las función cognitiva e integridad neurológica en cuanto a las funciones más importantes a nivel intelectual de una persona. Estas valoraciones han sido fundamentales, dado que de esta manera pueden abolirse términos como “idiota” e “imbécil”, utilizados en los códigos civil y penal de México (antes de la reforma de 1984). En el cuadro 10-1 se ilustra dicha clasificación con su equivalencia anterior.

Si se trazara una clasificación simplista de los padecimientos mentales, se podrían dividir en trastornos en los que se pierde el contacto con la realidad o psicóticos y aquellos en los cuales se perturba de manera notable la emoción, pero sin una pérdida del contacto o bien una inadecuada interpretación de la realidad. Para prácticamente todas las funciones mentales se ha podido determinar su correlación con la función cerebral, ya sea a nivel de una zona particular (como problemas del lenguaje) o bien de algún circuito (como en las adicciones y la memoria, entre otros). De igual manera, para prácticamente todos los trastornos de la conducta (incluidas la agresividad y la conducta sociopática) se han identificado los circuitos cerebrales que funcionan de modo deficiente. Esto no significa que se puedan establecer diagnósticos inequívocos o que se disponga de fármacos para el tratamiento de todas estas alteraciones; sin embargo, la posibilidad de entenderlos mejor a nivel científico probablemente en el futuro suministrará estas herramientas tanto diagnósticas como terapéuticas.

En los trastornos cerebrales que afectan la conducta (psiquiátricos) es importante referirse al grupo de los enfermos epilépticos. Falconer mostró que el 38% de éstos muestra

**Cuadro 10-1.** Escala de inteligencia para adultos (DSM-V)

Subtipos de retraso mental	CI	Términos anteriores
Leve	50 a 70	Débil mental
Moderado	35 a 49	Imbécil
Grave	20 a 34	Imbécil

CI, coeficiente intelectual.

agresividad patológica. No obstante, aunque se reconoce una relación entre las alteraciones epilépticas y la conducta violenta, hay estudios que prueban que ésta no es mucho mayor que la encontrada en la población no epiléptica.

La esquizofrenia es otro de los trastornos psiquiátricos con mayor representatividad dentro de los homicidas. Un homicidio brusco, impulsivo, sin causa aparente, muchas veces es la consecuencia de un mandato emitido por una voz alucinante, característica de estos enfermos. Dicha enfermedad es uno de los grandes retos de la psiquiatría, tanto como para el campo de lo legal, ya que todavía no se ha establecido qué hace que el cerebro de estos pacientes no se desarrolle de manera apropiada y que, en virtud de los síntomas psicóticos como alucinaciones y delirios, generen una conducta violenta o criminal (Fresán *et al.*). No obstante, hay grandes avances, como la aparición de antipsicóticos que pueden ejercer un control aceptable de algunos cuadros; más aún, parece posible incorporar a la vida productiva a sujetos que se encontraban desahuciados.

Asimismo, con base en los efectos sobre el sistema nervioso central de estos fármacos, se han postulado interesantes teorías, algunas corroboradas de modo parcial en cuanto a los defectos bioquímicos presentes en esta anomalía, por ejemplo cambios de las concentraciones de diferentes neurotransmisores, y alteraciones de la densidad y sensibilidad de diferentes receptores a estas sustancias químicas. Todo esto ha hecho posible conocer más la fisiología molecular normal y anormal del cerebro que explica algunas conductas del individuo, y ello hace posible de esa manera una visión más clara de la conducta psicopatológica.

Los afectivos son otro grupo de trastornos importantes; dentro de ellos se incluye la enfermedad bipolar, en la cual durante la fase maníaca se observa euforia descontrolada, el sujeto incurre en grandes excesos y todas sus acciones se afectan por falta de juicio; además, no es raro que estos individuos sean presa fácil de personas oportunistas que toman ventaja de su pérdida de contacto con la realidad. De igual forma, son una constante en ellos los actos ilícitos, como accidentes de tránsito, problemas financieros y otros. En el otro extremo se hallan quienes padecen depresión mayor, un trastorno que puede llevarlos a cometer homicidios, por ejemplo con una familia entera, y luego inducir al suicidio al sujeto. Es un hecho que en el interrogatorio de quienes presentan ideas suicidas es frecuente identificar sus síntomas.

Uno de los cambios interesantes en la actual clasificación del DSM-V es la supresión del término “neurosis”. Hoy en día, los antes denominados padecimientos “neuróticos” se incluyen dentro de los trastornos de ansiedad, afectivos, somatoformes, dissociativos, psicosexuales, ficticios y del control de impulsos.

En relación con este tipo de trastornos es relevante señalar que pueden ser tan incapacitantes como otras enfermedades psiquiátricas y favorecer conductas infractoras, como el caso del miedo intenso e irracional experimentado por los enfermos fóbicos o bien por trastornos de angustia. En estos últimos se han podido demostrar las bases cerebrales de dicha anormalidad por medio de técnicas de imágenes cerebrales, como la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional; también es posible ahora replicar estas crisis en sujetos vulnerables por medio de la administración intravenosa de lactato de sodio. Estos avances han surgido junto con tratamientos farmacológicos eficaces para su control.

## OTROS ASPECTOS DE LA PSIQUIATRÍA FORENSE

Para establecer cuándo se desarrolla un trastorno por abuso de sustancias es necesario considerar que el consumo de los fármacos se ajusta a un patrón patológico que deteriora la actividad, ya sea social, familiar o laboral. Otro elemento importante es la presencia del síndrome de tolerancia y abstinencia del organismo. Tolerancia significa necesitar cantidades crecientes de la sustancia enervante para lograr el efecto deseado.

Abstinencia es la aparición de ciertos síntomas físicos que surgen al suspender el consumo del compuesto, junto con el imperioso deseo de volver a ingerirlo y así mitigar estos síntomas. En el artículo 193 del Código Penal Federal se precisa qué sustancias se consideran psicotrópicas y estupefacientes, y los artículos siguientes determinan las sanciones que se impondrán a quien se sorprenda en actividades de producción, tenencia, tráfico y proselitismo de ellas. Estas disposiciones se modificaron el 10 de enero de 1994, en el *Diario Oficial de la Federación*, de la siguiente forma:

### DELITOS CONTRA LA SALUD

#### Capítulo I

**Artículo 193.** Se consideran narcóticos a los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias o vegetales que determinen la Ley General de Salud, los convenios y tratados internacionales de observancia obligatoria en México y los que señalen las demás disposiciones legales aplicables en materia.

Para los efectos de este capítulo, son punibles las conductas que se relacionan con los estupefacientes, psicotrópicos y demás sustancias previstos en los artículos 237, 245, fracciones I, II y III y 248 de la Ley General de Salud, que constituyen un problema grave para la salud pública.

El juzgador, al individualizar la pena o la medida de seguridad a imponer por la comisión de un delito en este capítulo, tomará en cuenta, además de lo establecido en los artículos 51 y 52, la cantidad y la especie de narcótico de que se trate así como la menor o mayor lesión o puesta en peligro de la salud pública y las condiciones personales del autor o partícipe del hecho o la reincidencia en su caso. Los narcóticos empleados en la comisión de los delitos a que se refiere este capítulo se pondrán a disposición de la autoridad sanitaria federal, la que procederá de acuerdo con las disposiciones o leyes de la materia a su aprovechamiento lícito o a su destrucción.

Tratándose de instrumentos y vehículos utilizados para cometer los delitos considerados en este capítulo, así como de objetos y productos de esos delitos, cualquiera que sea la naturaleza de dichos bienes, se estará a lo dispuesto en los artículos 40 y 41. Para ese fin, el ministerio público dispondrá durante la averiguación previa el aseguramiento que corresponda y el destino procedente en apoyo a la procuración de justicia, o lo solicitará en el proceso, y promoverá el decomiso para que los bienes de que se trate o su producto se destinen a la impartición de

justicia, o bien, promoverá en su caso, la suspensión y la privación de derechos agrarios o de otra índole, ante las autoridades que resulten competentes conforme a las normas aplicables.

**Artículo 194.** Se impondrá prisión de 10 a 25 años y de 100 hasta 500 días de multa al que:

I. Produzca, transporte, trafique, comercie, suministre aun gratuitamente o prescriba alguno de los narcóticos señalados en el artículo anterior, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud.

Para los efectos de esta fracción, por producir se entiende: manufacturar, fabricar, elaborar, preparar o acondicionar algún narcótico, y por comerciar: vender, comprar, adquirir o enajenar algún narcótico;

Por suministro se entiende la transmisión material de forma directa o indirecta, por cualquier concepto, de la tenencia de narcóticos.

El comercio y suministro de narcóticos podrán ser investigados, perseguidos y, en su caso sancionados por las autoridades del fuero común en los términos de la ley general de salud, cuando se colmen los supuestos del artículo 474 de dicho ordenamiento.

II. Introduzca o extraiga del país alguno de los narcóticos comprendidos en el artículo anterior, aunque fuere en forma momentánea o en tránsito.

Si la introducción o extracción a que se refiere esta fracción no llegare a consumarse, pero de los actos realizados se desprenda claramente que ésa era la finalidad del agente, la pena aplicable será de hasta las dos terceras partes de la prevista en el presente artículo;

III. Aporte recursos económicos o de cualquier especie, o colabore de cualquier manera al financiamiento, supervisión o fomento para posibilitar la ejecución de alguno de los delitos que se refiere este capítulo; y

IV. Realice actos de publicidad o propaganda, para que se consuman cualesquiera de las sustancias comprendidas en el artículo anterior.

Las mismas penas previstas en este artículo y, además, privación del cargo o comisión e inhabilitación para ocupar otro hasta por cinco años, se impondrán al servidor público que, en ejercicio de sus funciones o aprovechando su cargo, permita, autorice o tolere cualesquiera de las conductas señaladas en este artículo.

**Artículo 195.** Se impondrá de cinco a 15 años de prisión y de 100 a 350 días de multa, al que posea alguno de los narcóticos señalados en el artículo 193, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud, siempre y cuando esa posesión sea con la finalidad de realizar alguna de las conductas previstas en el artículo 194, ambos de este código.

La posesión de narcóticos podrá ser investigada, perseguida y, en su caso sancionada por las autoridades del fuero común en los términos de la Ley General de Salud, cuando se colmen los supuestos del artículo 474 de dicho ordenamiento.

Cuando el culpado posea alguno de los narcóticos señalados en la tabla prevista en el artículo 479 de la Ley General de Salud, en cantidad igual o superior a

la que resulte de multiplicar por mil las ahí referidas, se presume que la posesión tiene como objeto cometer alguna de las conductas previstas en el artículo 194 de este código.

**Artículo 195 bis.** Cuando por las circunstancias del hecho la posesión de alguno de los narcóticos señalados en el artículo 193, sin la autorización a que se refiere la Ley General de Salud, no pueda considerarse destinada a realizar alguna de las conductas a que se refiere el artículo 194, se aplicará pena de cuatro a siete años seis meses de prisión y de 50 a 150 días de multa.

El Ministerio Público Federal no procederá penalmente por este delito en contra de la persona que posea:

I. Medicamentos que contengan narcóticos, cuya venta al público se encuentre supeditada a requisitos especiales de adquisición, cuando por su naturaleza y cantidad dichos medicamentos sean los necesarios para el tratamiento de la persona que los posea o de otras personas sujetas a la custodia o asistencia de quien los tiene en su poder.

II. Peyote u hongos alucinógenos, cuando por la cantidad y circunstancias del caso pueda presumirse que serán utilizados en las ceremonias, usos y costumbres de los pueblos y comunidades indígenas, así reconocidos por sus autoridades propias.

Para efectos de este capítulo se entiende por posesión: la tenencia material de narcóticos o cuando éstos están dentro del radio de acción y disponibilidad de la persona.

La posesión de narcóticos podrá ser investigada, perseguida y, en su caso sancionada por las autoridades del fuero común en los términos de la Ley General de Salud, cuando se colmen los supuestos del artículo 474 de dicho ordenamiento.

**Artículo 199.** El Ministerio Público o la autoridad judicial del conocimiento, tan pronto conozca que una persona relacionada con algún procedimiento por los delitos previstos en los artículos 195 o 195 bis, es farmacodependiente, deberá informar de inmediato y, en su caso, dar intervención a las autoridades sanitarias competentes, para los efectos del tratamiento que corresponda.

En todo centro de reclusión se prestarán servicios de rehabilitación al farmacodependiente.

Para el otorgamiento de la condena condicional o del beneficio de la libertad preparatoria, cuando procedan, no se considerara como antecedente de mala conducta el relativo a la farmacodependencia, pero sí se exigirá en todo caso que el sentenciado se someta al tratamiento médico correspondiente para su rehabilitación, bajo vigilancia de la autoridad ejecutora.

No se procederá en contra de quien, no siendo farmacodependiente se le encuentre en posesión de alguno de los narcóticos señalados en el artículo 193, por una sola vez y en cantidad tal que pueda presumirse que está destinada a su consumo personal. Cabe mencionar que la posesión se ha permitido en el DF de 5 g para el caso de la marihuana.

No se procederá por la simple posesión de medicamentos, previstos entre los narcóticos a los que se refiere el artículo 193, cuya venta al público se encuentre supeditada a requisitos especiales de adquisición, cuando por su naturaleza y cantidad dichos medicamentos sean los necesarios para el tratamiento de la persona que los posea o de otras personas sujetas a la custodia o asistencia de quien los tiene en su poder.

Es importante señalar que la dependencia a sustancias adictivas es un grupo grande de enfermedades que hoy son un verdadero problema de salud pública, como lo indica el notable aumento del consumo de diversas sustancias (Encuesta Nacional de Adicciones 2011). Además, esta gran demanda ha generado el grave problema del narcotráfico. Sin embargo, desde la perspectiva de atención se han generado muchos avances en México, como la creación de los centros de integración juvenil y el Consejo Nacional para las Adicciones, lamentablemente todavía son insuficientes para combatir este grave problema.

## DEMENCIA

En relación con este término, resulta interesante comparar cómo lo entiende la legislación y cómo se considera dentro de la psiquiatría. Lo primero que debe indicarse es que se ha usado como sinónimo de trastorno mental en general, lo que no es exacto en la concepción actual.

Demencia en psiquiatría es un estado mental patológico en el cual existe deterioro considerable de las funciones corticales superiores (afaso-aproxo-agnosia) que de manera progresiva e irreversible afecta al individuo hasta causar la muerte. Se distinguen varios tipos de demencia: las de inicio presenil y las seniles. En cuanto a su origen, se clasifica como degenerativa, vascular y mixta.

En el decenio de 1980 cobró gran importancia un tipo de demencia llamada de Alzheimer, en virtud del gran número de víctimas que ha cobrado, sobre todo en Estados Unidos de América. Los sujetos ven afectada su vida normal en razón de las características de la enfermedad, con pérdida de facultades mentales, y graves problemas de tipo económico y social para los familiares y la sociedad. Este padecimiento es hoy una de las enfermedades más investigadas dentro de la medicina en general y la psiquiatría, y cada vez se cuentan con herramientas más precisas (como baterías neuropsicológicas computarizadas, mapeos electroencefalográficos computarizados, determinación de proteínas/anticuerpos en líquido cerebroespinal y estudios de imágenes cerebrales dinámicas) que ayudan a determinar con mayor precisión este diagnóstico.

## PERSONALIDAD CRIMINAL

La escala de trastornos psicopatológicos en este campo es muy amplia; por lo tanto, resultaría un poco difícil pretender catalogar a todos los criminales bajo la misma categoría de “per-

sonalidad criminal". Empero, existen diferentes situaciones que favorecen el desarrollo de la conducta criminal. Entre las sociales figuran las experiencias traumáticas, hacinamiento, viviendas insalubres, dificultades para el transporte, deterioro del medio natural, tensiones sociales que surgen de la pobreza, insalubridad, natalidad indiscriminada, desempleo y aislamiento social, todas las cuales originan debilidad física y psicológica, y sentimientos de frustración, rechazo y desamparo. El conjunto genera agresividad e inclina la balanza hacia la conducta criminal. Los motivos de los criminales son imprevisibles. En algunos casos, el crimen o la conducta delictuosa son la culminación de un proceso en el que los autores buscan una ganancia material ilícita; otros casos ocurren bajo el influjo de formas de vida disipada o por algunas experiencias violentas como las peleas comunes que podrían llamarse accidentales. También se ha concedido importancia a experiencias infantiles que resultan de la brutalidad del padre y el abandono de la madre, lo que induce actitudes vindicativas como el odio a la autoridad y a los valores de la sociedad.

Muchos delincuentes sufren inhibiciones hacia la ternura o los valores morales y evitan expresarlos en el grupo social, como si la ternura o la adaptación fueran equivalentes de debilidad o falta de masculinidad, razón por la cual se muestran en cada oportunidad rudos, desconsiderados y crueles.

En algunos criminales, el exhibicionismo es un síntoma manifiesto; el delincuente necesita mostrar a la sociedad que tiene la fuerza necesaria para imponerse o desquitarse del mal que sufrió en su niñez.

Es parte de la naturaleza humana experimentar culpa cuando se transgreden valores aceptados. El sentimiento de culpa explica por qué es difícil lograr un crimen perfecto. La carencia de este rasgo caracteriza a la personalidad psicópata, también llamada anti-social, término que ha suscitado controversia en vista de que la sociedad no es el factor determinante para producirla. Lo psicópatas son incapaces de sentir culpa y vergüenza; sus declaraciones de arrepentimiento son tan sólo aseveraciones oportunistas para salir de situaciones de apuro.

Son impulsivos y manifiestan la necesidad de satisfacer de inmediato sus deseos. Si bien distinguen intelectualmente entre lo bueno y lo malo, no pueden aplicar en su conducta principios morales. Es lo que Prichard llamó "locura moral", que se reconoce porque el sujeto no sufre defectos de inteligencia ni forma alguna de psicosis. En la actualidad, ninguna legislación penal aborda de modo satisfactorio el problema que representan los psicópatas o sociópatas.

## SOCIÓPATA

Emplear el término sociópata, en lugar del de psicópata, es lo más correcto en la actualidad; el concepto de psicópata se confunde con un enfermo mental (hace referencia a enfermedad de la psique), de acuerdo con sus raíces etimológicas. En cambio, en el sociópata el énfasis se traslada al hecho de que la anomalía se vincula con las normas sociales. Este tipo de criminales, como el sociópata, no están del todo mentalmente desequilibrados, y pueden incluso ser muy carismáticos e inteligentes, pero con este patrón de violar las normas sociales en función de su propio beneficio. Desde el punto de vista científico se ha documentado que dichos enfermos tienen anormalidades en su funcionamiento cerebral,

que si bien todavía no son del todo específicas sí es contundente la evidencia que señala que su cerebro funciona de otra manera.

El sociópata procede algunas veces de las llamadas zonas criminógenas, como son las colonias que carecen de los servicios municipales: luz, agua potable, alcantarillado, vigilancia, recolección de basura, drenaje y otros servicios. Sin embargo, esto no es la regla ya que hay sociópatas que provienen de las mejores condiciones ambientales posibles (criminales de cuello blanco).

El término sociopatía se tomó de la sociología; se refiere a un enfermo de la sociedad. Este criminal tiene capacidad de discernimiento y la voluntad de cometer acciones anti-jurídicas, que lastiman a personas que viven bajo el régimen jurídico de su país y en paz. Sin embargo, entender ahora mejor su funcionamiento cerebral e incluso los genes que dan origen a estos problemas, hará posible que en el futuro se disponga de la capacidad de identificar tempranamente a estos individuos, incluso antes que lleguen a delinquir.

Al sociópata no es posible readaptarlo; los estudios sobre su funcionamiento y el empleo de múltiples intervenciones como las psicológicas (psicoterapias, en particular la cognitiva y conductista), los medicamentos e incluso las neurocirugías han dado resultados muy malos. Apartar al sujeto de la sociedad es hasta ahora el mejor recurso, pero es fundamental que continúe la investigación científica en este campo y que en el futuro se hable en verdad de readaptación.

## Perfil del sociópata

- En el sociópata es frecuente el antecedente de sufrir en la infancia el abandono afectivo por parte de padres o padrastros.
- Carece de importancia para sus padres si asiste a la escuela, aun cuando se les notifique que no acude a clases; el sociópata opone una actitud cínica ante este hecho. La escuela, después de la familia, es una de las estructuras sociales donde se puede vislumbrar este problema.
- En su infancia puede padecer el síndrome psiquiátrico de trastorno por déficit de atención, hiperactividad e impulsividad y no recibe tratamiento, precisamente por el abandono de los padres.
- En la adolescencia y la edad adulta se caracteriza por su hiperactividad, agresividad y malicia.
- El sociópata no tiene respeto por las autoridades, ni verbal ni físicamente.
- En su vida escolar es un reto constante escapar del aula y gratificante si lo logra.
- Es común preguntarse por qué muchas veces los sociópatas son policías o ex policías. Una explicación es atribuir la culpa a la propia sociedad, ya que ésta compra con frecuencia su conducta ilícita a través del soborno. Aun cuando el policía actúe bien, el ciudadano le propone una gratificación. Sin embargo, la selección que implica el registro en estas instituciones de formación debería poder identificar a aquellos individuos con tendencias sociopáticas.
- Cambia sus intereses con frecuencia y no tiene rumbo fijo para éstos.
- No reprocha su conducta; por el contrario, la considera correcta, pese a que puede diferenciar entre el bien y el mal.

- Su conducta criminal o delictiva la considera su “trabajo”, con los mismos valores que tiene un hombre productivo.
- Se considera superior a los demás y por consiguiente es manipulador; en el secuestro exige “su” dinero.
- El sociópata representa una imagen de dureza, sea al exterior o al interior. No tiene compasión por sus víctimas, aun si le suplican clemencia.
- Disfruta burlarse de los demás.
- A sus víctimas las trata con crueldad y no padece arrepentimiento por el daño que les infinge.
- Evita hablar de sí mismo y nunca de sus sentimientos.
- Dado que es manipulador, al sociópata le resulta difícil entablar un diálogo; siempre busca subordinar a los demás.
- El sociópata no puede por sí solo inhibir su conducta delictiva; el reto consiste en desafiar las leyes penales y las corporaciones policiales.
- Le gusta la opulencia y los lugares costosos, de los que su cultura y educación lo excluyen pero trata de adaptarse.
- El sociópata es diestro en el chantaje y la manipulación.
- Es promiscuo y sostiene relaciones con múltiples parejas, con lo cual se crea una falsa sensación de ser querido.
- Sus miedos son la soledad, el aislamiento y la prisión.
- El sociópata no es readaptable en ningún centro penitenciario; sería inútil aplicar cualquier programa; sin embargo, aislarlo de la sociedad constituye una protección para los demás.
- El sociópata es un ejemplo del verdadero criminal, aunque existen muchos sociópatas que nunca son requeridos por la justicia y surgen de manera gradual según sea el nivel de acciones inadecuadas que cometan, desde el padre que hace todos lo posible por no pagar la pensión alimenticia de los hijos hasta el criminal que roba y mata a personas.

## GENÉTICA

La teoría de que un sustrato genético sustenta la conducta criminal se ha formulado con base en estudios que demuestran que los familiares de un criminal comparten el riesgo conductual.

Jacobs, en sus estudios del cariotipo XYY en poblaciones de prisioneros, ha encontrado mayor prevalencia que en la población general; empero, esta diferencia no parece muy notoria y no demuestra que los individuos con estas características sean más proclives a las conductas ilegales. La citogenética ha perdido importancia en las investigaciones de la criminalidad.

En la actualidad, los estudios están enfocados más en el terreno de lo molecular y han arrojado valiosos frutos para la medicina general y la psiquiatría.

Desde 1987 se ha documentado una gran cantidad de genes en los que originan muchas conductas, emociones y enfermedades. Por ejemplo, mediante la técnica llamada enlace génico y la secuenciación entera del genoma de individuos afectados con diferentes enfermedades, incluida la sociopatía, se han localizado ya genes que participan en el origen de

la enfermedad maniacodepresiva, la esquizofrenia y la demencia de Alzheimer; esto abre caminos para un conocimiento más profundo de la fisiopatología de estos padecimientos y la posibilidad de tratamientos más eficaces (Escamilla *et al.*)

## PERITAJE PSIQUIÁTRICO Y VALORACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

Para actuar con eficiencia, un psiquiatra dentro del campo forense necesita experiencia en el diagnóstico, tratamiento de los trastornos mentales y conocimiento de la ley.

Su opinión es decisiva para que un juez acepte que un acusado sufre una enfermedad mental y que su trastorno mental tiene o no relación con el acto criminal que se le imputa, y que posee la competencia mental para ser juzgado y sentenciado. Antes de realizar el examen, el psiquiatra debe explicar al examinado cuál es su participación como experto y cuáles son los posibles usos que los abogados y el juez pueden hacer de su dictamen. Se le debe notificar que las opiniones que se emitan se basan en hechos reales.

Si actúa como perito de la defensa puede excusarse de dictaminar después de analizar las perspectivas del caso; asimismo, puede estar de acuerdo en que la defensa no utilice su dictamen. Lo que no debe hacer es deformar su juicio clínico para favorecer a su cliente.

En el peritaje psiquiátrico hay que incluir lo siguiente: ficha de identificación, antecedentes jurídicos, historial clínico psiquiátrico, historial biográfico con orientación biopsicosocial, exploración física (incluida la neurológica), familiograma, exámenes de laboratorio y gabinete (mapeo cerebral e imágenes cerebrales de ser posible), pruebas psicométricas, diagnóstico, pronóstico y tratamiento.

La opinión del psiquiatra también se requiere para valorar la peligrosidad del delincuente. Para esta tarea es necesario tener en cuenta cuatro elementos importantes:

1. La nocividad. Se refiere al daño social ocasionado por el delito; debe establecerse si tal daño se cometió en la propiedad o la persona, o ambas.
2. La manera de ejecución. Es importante considerar la premeditación o bien la impulsividad, con objeto de reconocer los móviles principales para la realización del delito.
3. Intimidación. Es la aprobación o conocimiento de la consecuencia del delito, es decir, aquello por lo que se juzga y que es efecto de lo que hizo el culpable.
4. La correctibilidad. Este punto se alude a la conducta posterior al castigo.

Además de lo anterior, el dato más importante para predecir la peligrosidad es la conducta pasada del sujeto. Un examen psiquiátrico cuidadoso hace posible inferir con certeza razonable si alguien que sufre un trastorno mental es peligroso para la sociedad.

## TRATAMIENTO IDEAL DEL ENFERMO MENTAL DELINCUENTE

Pese a que el derecho penal tiene una orientación más humanística, los regímenes penitenciarios, aun en países avanzados, son insatisfactorios. Hay pruebas de que tras las funciones correctivas aparentes se ocultan muchas veces otros aspectos no menos delictivos, como

brutalizar al ofensor, fortalecer su sentido de identidad criminal y reforzar sus tendencias antisociales.

Puesto que ni siquiera los países con gran tradición humanista en el campo y grandes recursos han resuelto de modo satisfactorio este asunto, parece obvio que el problema no tiene una fácil solución.

Los programas como los que ya operan en México, mediante un sistema de reclusorios modernos y la aplicación de normas mínimas para el trato de los delincuentes, orientado a su rehabilitación y reintegración a la sociedad, requieren entre otras cosas la estrecha colaboración de diversas disciplinas, por ejemplo la psiquiatría. Su contribución puede ser en especial valiosa para introducir, en un escenario en el cual la disciplina debe ser firme, la terapia individual o grupal.

Un aspecto central de un programa terapéutico es el esfuerzo por proveer a la persona de mecanismos maduros para afrontar las tensiones psicológicas y las compulsiones que intervienen en la producción de la conducta. Los métodos de la psicoterapia en grupos ofrecen las mejores posibilidades, auxiliados con el uso de psicofármacos siempre que existan las indicaciones correspondientes. Los críticos que piensan que una prisión que incluye posibilidades terapéuticas es un lugar de recreo no han comprendido el problema ni la solución propuesta.

Los recientes avances en la psiquiatría son por demás notorios y han permitido el desarrollo de un importante arsenal terapéutico que posibilita combatir con eficacia los diferentes tipos de padecimientos mentales.

Kant señala que, en los casos de enfermedad mental en el delinquente, debe consultarse a la facultad de filosofía y no a la de medicina; hay que reconocer que los juristas están más cerca de la filosofía que de las disciplinas médico-biológicas, y por ello surgen malos entendidos entre clínicos y juristas.

También resulta necesaria una crítica de las normas jurídicas vigentes en México, que examine el trato que reciben los enfermos mentales, a menudo en conflicto con el aspecto legal.

Las leyes de México (hoy en día sólo las civiles), al referirse a las medidas de seguridad y los procedimientos aplicables a enfermos mentales, se valen de términos psiquiátricos inadecuados y anacrónicos (p. ej., se describe a los individuos como locos, idiotas o imbéciles).

Es también importante hacer notar que no existe una legislación que permita al estado, sin violar las normas constitucionales, proteger a la sociedad ante la peligrosidad criminal de muchos enfermos mentales; es pues necesaria una adecuada supervisión médica legal de ellos.

En virtud de estos defectos técnicos y de la insuficiencia práctica de la actual jurisdicción, es esencial que proliferen estudios a cargo de comisiones técnicas para integrar anteproyectos de ley con las reformas necesarias, y asegurar una atención legal adecuada para el enfermo mental.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

**1. Uno de los objetivos principales de la psiquiatría forense es determinar:**

- a) Si el individuo tiene la capacidad de cometer al acto antijurídico
- b) Si el presunto responsable está lúcido
- c) Si el reo es mentalmente sano
- d) Si es imputable o inimputable
- e) Si es responsable y culpable del delito

**2. ¿Cuál es la diferencia entre neurosis y psicosis?**

- a) Ambas las trata el psiquiatra
- b) Son enfermedades
- c) Sólo la neurosis es una enfermedad
- d) Sólo la psicosis es una enfermedad
- e) La neurosis es una alteración de la conducta y la psicosis es una enfermedad

**3. ¿Qué enfermedades psiquiátricas tienen carácter de inimputables?**

- a) Neurosis
- b) Aneurisma cerebral
- c) Psicosis
- d) Colitis nerviosa
- e) Ninguna de las anteriores

**4. La psiquiatría forense guarda relación con:**

- a) Derecho penal
- b) Derecho civil
- c) Derecho laboral
- d) Ninguno de los anteriores
- e) Sólo a, b y c

**5. ¿Qué artículos del Código Penal Federal se refieren al trato de enfermos mentales?**

- a) 33 y 42
- b) 60 y 63
- c) 67 y 15
- d) Todos los anteriores
- e) Ninguno de los anteriores

**6. Es uno de los trastornos mentales más representativos entre los multihomicidas.**

- a) Esquizofrenia
- b) Enfermedad maniacodepresiva
- c) Alzheimer
- d) Sociópatas
- e) Neuróticos profundos

**7. La psiquiatría se auxilia de la neurología en algunos casos de inimputabilidad.**

- a) Falso\_\_\_\_\_
- b) Verdadero\_\_\_\_\_

**8. La interdicción de los pacientes en juicio civil la determina el:**

- a) Pediatra
- b) Neurólogo
- c) Psicólogo
- d) Psiquiatra
- e) Forense

**9. ¿Con qué frecuencia se le practica el estudio al interdicto?**

- a) Cada mes
- b) Cada semestre
- c) Cada año
- d) Cada dos años
- e) Una vez en su vida

**10. Todos los reclusos de una penitenciaría tienen su estudio psiquiátrico.**

- a) Falso\_\_\_\_\_
- b) Verdadero\_\_\_\_\_

## CAPÍTULO 11

# Odontología forense

*Roberto Muñiz Garibay*

### Contenido

- Antecedentes históricos
- Definición
- Importancia
- Aplicación
- Nomenclatura
- Sistema de numeración de las piezas dentarias
- Dentometría
- Antropología dental
- Elementos para determinar la edad
- Determinación del sexo

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el imperio romano, Agripina la menor, madre de Nerón, ordenó decapitar en el año 49 d.C. a Lolia Paulina, quien pretendía casarse con su hijo para obtener poder, pero la madre del césar la mandó decapitar y ordenó que le llevaran la cabeza en una bandeja de plata para verificar su cadáver, ya que le faltaba un incisivo superior; ésta es la primera identificación dental histórica.

Paul Revere, protagonista del episodio estadounidense de la cabalgata para alertar que se acercaban los ingleses, se considera precursor de la odontología forense. De oficio artesano, aprendió la odontología y después de un tiempo colocó un puente dental al general Joseph Warren. Este último, en una de las batallas por la independencia de EUA, pereció en Bunker Hill y fue sepultado por los ingleses; una vez que éstos se retiraron, el cadáver fue exhumado y llamaron a Paul Revere para identificarlo; desde luego, él reconoció el puente implantado tiempo atrás y por este hecho es llamado “el precursor de la odontología forense”.

En 1897, el doctor Oscar Amöedo, profesor de la escuela dental de París, en el Congreso Médico Internacional, presentó su libro *La función de los dentistas en la identificación*. Tiempo después se registró un incendio en el bazar de la caridad. En ese lugar murieron 126 personas y se llamó a Oscar Amöedo para identificar a las víctimas, para lo cual se recurrió primero a la ropa, las alhajas y otros artículos; sin embargo, 30 sujetos no pudieron reconocerse de esa forma. Fue entonces que se analizaron los indicios hallados en la cavidad bucal.

Con la publicación de *El arte dental en la medicina legal* (*L'art dentaire en médecine légale*) se inició la odontología legal en 1898, obra también de Oscar Amöedo y razón por la cual se lo considera el padre de la odontología forense.

En este libro se describen ya procedimientos relacionados con la identificación, nomenclatura del odontograma, efectos químicos de los dientes, anatomía dental, huella de mordeduras, lesiones traumáticas e implicaciones con la jurisprudencia.

Hay que señalar que Webster Parkman representó el primer caso de un procesamiento jurídico en el que la huella de la mordedura fue determinante.

Ya en México, el 1 de agosto de 1974, cuando era presidente del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal el Lic. Abel Treviño, y Director del Servicio Médico Forense el Dr. Ramón Fernández Pérez, se fundó el Departamento de Investigación e Identificación de Odontología Forense; sus fundadores y precursores fueron el Dr. Roberto Muñiz Garibay y el Dr. Óscar Lozano y Andrade.

## DEFINICIÓN

La odontología forense es una rama de la odontología general que se relaciona de manera estrecha con la medicina y el derecho, pero sin intervenir en actividades terapéuticas. Para el autor, la odontología forense “es la rama de la odontología general que se aparta de la terapéutica y se relaciona de forma estrecha con el derecho y la medicina; se divide a su vez en: a) odontología forense propiamente dicha, que estudia a los individuos de identificación desconocida y para cuyo reconocimiento se analiza y explora la cavidad bucal, por ejemplo sus formas intrínseca y extrínseca, y b) odontología legal, que describe las anomalías de la boca en relación con juicios y demandas, y el entorno legal de la práctica del cirujano dentista”.

En la *Anatomía patológica* de Aprile-Figún se encuentra la siguiente definición: “la odontología legal es una rama de la medicina legal que trata la aplicación de los conocimientos odontológicos al servicio de la justicia y la elaboración de leyes vinculadas con su especialidad” (J. R. Beltrán).

Según Eduardo Vargas Alvarado, “la odontología forense es la aplicación de los conocimientos propios del odontólogo a las cuestiones legales, entre ellas la identificación”.

La odontología forense guarda una sólida relación con las áreas siguientes:

1. La odontología general, de la cual procede.
2. La medicina, en particular con la anatomía, por ejemplo en la práctica de los trazos cefalométricos para revisar el tipo de cráneo o el tamaño de la cara y determinar la identidad de la persona; así como la fisiología, dado que posibilita la remisión del dolor.
3. El derecho, ya que es necesario acatar ciertos parámetros para realizar la necropsia bucal.
4. La criminalística, una ciencia médica que analiza el lugar de los hechos, la forma en que ocurrieron o las características de un disparo (p. ej., trayecto o dirección de entrada y salida); en esta área se incluyen las mordeduras.
5. La criminología estudia el móvil y el perfil psicológico del infractor a partir de los hechos.
6. La radiología puede establecer la edad, la raza, el sexo y la propia identidad por medio del análisis de Down, el análisis de Steiner y la radiografía del carpo (para precisar el

crecimiento y la edad de las personas). También es de utilidad para aspectos iatrogénicos, por ejemplo extracciones que se desplazan hacia el seno y provocan sinusitis. Hay diferentes tipos de radiografías: oclusiva, periapical, panorámica, lateral, posteroanterior y anteroposterior.

7. La zoología; en los casos de exhumaciones es necesario separar los huesos de perros, gatos y otros animales de los del ser humano. Esto tiene la finalidad de determinar los tipos óseos.
8. La química, que se relaciona con la odontología y la medicina, tiene particular utilidad puesto que se manipulan diversas secreciones, como saliva, restos de sangre y muchas otras.
9. La física, que puede contribuir a la identificación de cráneos al trazar y obtener medidas, como el plano mandibular.
10. La antropología, que se relaciona con mediciones de huesos que sirven para inferir la talla del individuo, complejión, características físicas, además de identificar el sexo.
11. La antropometría, vinculada con la antropología, que consiste en la medición de los huesos para establecer edad, raza, sexo y naturaleza humana u otra.
12. La histología se utiliza para observar los conductos de Havers (a través de los cuales se nutre el hueso y que miden 5 a 7  $\mu\text{m}$ ).
13. Dactiloscopia.
14. Fotografía.

## IMPORTANCIA

Debe mencionarse que hasta la fecha no se ha concedido el crédito que merece el estudio de la dentadura, pese a que en los últimos 100 años se han resuelto múltiples casos de homicidio que adquirieron notoriedad gracias a las aportaciones que suministraron las investigaciones odontológicas.

La relevancia de la odontología legal es evidente en la identificación de cadáveres deformados, sea por traumatismo o por la acción del fuego, en episodios consecutivos a accidentes de tránsito terrestre o aéreo. Asimismo, los sucesos pueden tener un carácter culposo, imprudencial, intencional o doloso, cuando el delincuente trata de impedir el reconocimiento e identificación de la víctima; en estos casos, la odontología legal puede contribuir a identificar la víctima como primer paso para esclarecer la identidad del autor del crimen. La piel seca resiste hasta 40 000 a 1 000 000  $\Omega/\text{cm}^2$ , la piel húmeda de 1 200 a 1 500  $\Omega/\text{cm}^2$ , las mucosas hasta 100  $\Omega/\text{cm}^2$  y los dientes hasta 1 000°C. Para la destrucción de las piezas dentales se requiere una temperatura de 1 700°C durante una hora; esta información es de utilidad para precisar si la destrucción de estos dientes es intencional premeditada.

Hay diversas actividades profesionales del cirujano dentista que revisten un aspecto tan sólo jurídico y las regulan algunas leyes y parte de la medicina legal. En esta última disciplina se incluye la tanatología, que se define como “la parte de la medicina legal que se encarga de todas las cuestiones relacionadas con la muerte y el cadáver”. En esta definición se comprenden: a) la técnica de la necropsia, b) el reconocimiento del cadáver, c) las causas de la muerte, d) los fenómenos cadavéricos, e) las inhumaciones, f) el certificado de defun-

ción, y g) las exhumaciones. En relación con lo anterior, el odontólogo puede intervenir en el reconocimiento del cadáver y en los procedimientos de la necropsia; en la práctica profesional, el cirujano dentista nunca interviene en estas actividades, ya que el médico legista tiene los conocimientos suficientes para encargarse de los aspectos de la necropsia.

## APLICACIÓN

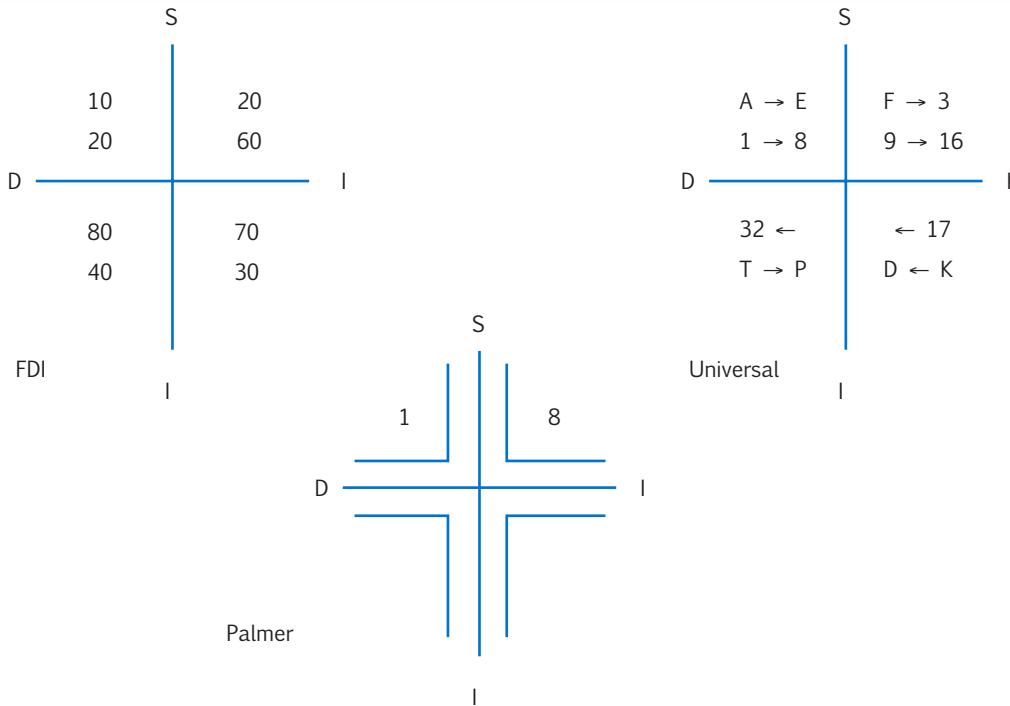
El campo de aplicación de la odontología forense es amplio y abarca las siguientes actividades:

1. Identificación de individuos vivos o muertos.
2. Investigación relacionada con la resistencia de los dientes.
3. Registro de grupos humanos, como tripulantes de aviación.
4. Reconocimiento de mordeduras. Es posible en ciertos casos el estudio inmediato de la huella, a partir de la cual es posible verificar si en realidad la lesión fue infligida por dientes humanos o de animales; además, también es posible el reconocimiento del victimario.

## NOMENCLATURA

Oscar Amöedo ideó el odontograma, que en la actualidad se conoce como identoestomotograma. Es un registro oficial en el que se consignan todos los hallazgos de la cavidad bucal y consta de siete características.

1. Sello o cédula profesional.
2. Ciertos rasgos que tiene el documento: número de odontograma, averiguación previa, número de expediente, sexo, edad:
  - a) Número de odontograma único: según el sistema jurídico mexicano, el número 1 se anota a partir del 1 de diciembre de cada año, ya que el 30 de noviembre se entrega el informe anual al tribunal.
  - b) Averiguación previa: incluye un número que empieza el 1 de enero, por ejemplo 001-43-98-00, y es progresivo; 43 corresponde a la zona; otros números se refieren a la mesa del Ministerio Público, Delegación, año y mes.
  - c) El número del expediente comienza el 1 de enero (001).
  - d) El sexo se determina por medios odontológicos y antropológicos.
  - e) Edad.
3. Pedimento. El agente del Ministerio Público solicita mediante un escrito la intervención del director del Servicio Médico Forense, quien a su vez le pide al médico forense que lleve a cabo un estudio y suministre los informes requeridos con el fin de identificar al sujeto.
4. Odontograma. El dentígrafo u odontograma constituye en esencia un documento de trabajo por medio del cual se registran mediante símbolos los tratamientos y afecciones presentes en la dentadura de un paciente. Existen tres tipos: el que emplea la Federación Dental Internacional (FDI) y se utiliza en el sector salud (IMSS, ISSSTE, SSA), el del Sistema Universal y el del Sistema Palmer (figura 11-1).



**Figura 11-1.** Odontograma. Se muestran los tres tipos de odontogramas. El de la Federación Dental Internacional (FDI), el del Sistema Universal y el del Sistema Palmer.

5. Explicación de los símbolos del odontograma; por ejemplo, C = caries; % = amalgama.
6. Fecha de elaboración.
7. Firmas de los peritos.

## SISTEMA DE NUMERACIÓN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

### Clasificación

El grupo incisivo está formado por ocho dientes en total, cuatro superiores y cuatro inferiores, dos en cada cuadrante o media arcada, uno central y uno lateral. Lo mismo sucede en los lados derecho e izquierdo, en las arcadas superior e inferior, en la dentadura infantil y en la del adulto.

Los caninos son un grupo formado por dientes en cada cuadrante, dos superiores y dos inferiores, uno del lado derecho y otro del izquierdo, en total cuatro dientes, tanto en la primera como en la segunda denticiones. Los premolares están integrados por ocho dientes,

dos en cada cuadrante: el primer y segundo premolares, en los lados derecho e izquierdo, en las arcadas superior e inferior. Estas piezas sólo existen en la segunda dentición.

En la dentadura infantil, los molares son un grupo de ocho pequeñas piezas dentarias, dos en cada cuadrante conocidos como primero y segundo molares.

En la dentadura del adulto, el grupo de molares se conforma de 12 piezas, tres en cada cuadrante, en los lados derecho e izquierdo, en las arcadas superior e inferior; se conocen como primero, segundo y tercer molares.

Los dientes de la primera dentición se denominan de la manera siguiente:

- Incisivo central: el primer diente después de la línea media.
- Incisivo lateral: el segundo diente después de la línea media.
- Canino: el tercer diente después de la línea media.
- Primer molar: el cuarto diente después de la línea media.
- Segundo molar: el quinto diente después de la línea media.

En el mismo orden que el anterior, la nomenclatura de los dientes de la segunda dentición es la siguiente:

- Incisivo central: el primer diente después de la línea media.
- Incisivo lateral: el segundo diente después de la línea media.
- Canino: el tercer diente después de la línea media.
- Primer premolar: el cuarto diente después de la línea media.
- Segundo premolar: el quinto diente después de la línea media.
- Primer molar: el sexto diente después de la línea media.
- Segundo molar: el séptimo diente después de la línea media.
- Tercer molar: el octavo diente después de la línea media.

## Fórmulas y registros dentarios

La dentición temporal consta de 20 dientes y la permanente de 32. De manera aritmética, las denticiones de las distintas especies se representan mediante fórmulas algebraicas.

Con el fin de representar la denominación de un diente, se individualiza cada uno de ellos con números o letras, dispuestos en el orden en que se los ha mencionado. Para la dentición permanente se usan números arábigos, desde uno hasta ocho, o bien letras mayúsculas, de la A a la H, sin usar la Ch. Para la dentición temporal se emplean los números romanos, del I al V, o letras minúsculas (a, b, c, d, e), siempre primero el diente situado en la línea media.

Mediante dos líneas que se cortan de modo perpendicular se dividen los arcos dentarios en cuatro áreas. Cuando el número o la letra se colocan por encima o debajo de la línea horizontal, se indica un diente superior o inferior, respectivamente. Cuando el número o letra queda a la derecha o izquierda de la vertical, se indica que se trata de un diente izquierdo o derecho, respectivamente, puesto que la identificación se realiza como si se observaran los dientes *in situ*. Para señalar una pieza se marca la perpendicular y la

horizontal, que indica el ángulo cuya orientación determina el lado que se requiere, como se muestra a continuación.

Marca del lado superior derecho



Marca del lado inferior izquierdo



Marca del lado superior izquierdo



Marca del lado inferior derecho:



En consecuencia, la dentición permanente se representa como sigue:

	Lado derecho								Lado izquierdo							
Arco superior:	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Arco inferior:	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Dentición temporal:

	Lado derecho					Lado izquierdo				
Arco superior:	e	d	c	b	a	a	b	c	d	e
Arco inferior:	e	d	c	b	a	a	b	c	d	e

Este método de notación que la práctica y la costumbre han denominado sistema crucial, debido a la cruz formada por las líneas que separan las cuatro áreas, debe llamarse en realidad, en honor de su creador, esquema de Zsigmondy o sistema de nomenclatura de Palmer.

Otra forma de representar los dientes consiste en utilizar el diagrama numérico o sistema universal, en el cual se toma el tercer molar superior del lado derecho como punto de partida y se le asigna el número 1; se continúa con el segundo molar del mismo lado y se lo refiere con el número 2; el primer molar superior derecho recibe el número 3, y así

de modo sucesivo hasta llegar al último diente del lado izquierdo, que es el tercer molar, al que le corresponde el número 16. De esta manera se denomina toda la arcada superior. A continuación se nombra la arcada inferior, primero el lado izquierdo con el número 17 para el tercer molar inferior izquierdo, en numeración progresiva hasta el número 32, que corresponde el tercer molar inferior derecho.

Lado derecho								Lado izquierdo							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Para designar los dientes de la primera dentición se usan números arábigos con apóstrofos, o números romanos del I al X en la arcada superior y del XI al XX en la arcada inferior.

Lado derecho					Lado izquierdo				
1'	2	3	4	5'	6	7	8	9	10'
20'	19	18	17	16'	15'	14	13'	12	11'

La Federación Dental Internacional (FDI) ha aprobado el método dígito dos, que propuso el doctor alemán Jochem Wiehl, y lo ha aceptado la Organización de Normas para la Identificación de Víctimas de Catástrofes de la Interpol. Este método consiste en la utilización de dos cifras, la primera indica el cuadrante y la segunda el orden del diente dentro del cuadrante; estos dos dígitos deben pronunciarse por separado.

El ordenamiento de los cuadrantes se inicia en el sector superior derecho y avanza en sentido dextrógiro, si se observa de frente; se utilizan los dígitos uno a cuatro para los dientes permanentes y cinco a ocho para los temporales. El segundo dígito, uno a ocho para permanentes y uno a cinco para temporales, indica la posición del diente a partir del incisivo central.

### Dientes permanentes

Arco superior															
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48								41	31						38
Arco inferior															
Derecha															Izquierda

Dientes temporales

Arco superior

55	54	53	52	51		61	62	63	64	65
85				81		71			75	

Arco inferior

## DENTOMETRÍA

En el siglo XIX se inició el desarrollo de esta rama de la antropometría. Los científicos de aquellos tiempos observaron la importancia del volumen de los dientes, sobre todo de caninos y premolares.

En las razas primitivas puede observarse el enorme volumen de los incisivos y caninos. Las razas prehistóricas tenían el mismo signo, que constituye un rasgo antropomorfo. Darwin señaló que los molares tienden a ser rudimentarios en los grupos humanos más civilizados.

Las medidas dentales básicas más utilizadas son: diámetro mesiodistal, diámetro bucolingual y altura de la corona y la raíz (en caso de que los dientes no estén alojados en sus alveolos).

## ANTROPOLOGÍA DENTAL

La ergonomía es la relación existente entre el espacio corporal de un ser humano y los objetos; el propósito es disponer de conceptos claros y precisos para aplicarlos a la comodidad y el confort.

La antropología es la disciplina que estudia al hombre, su pasado, presente y futuro, y se compone de cinco ramas:

1. Arqueología: estudia el pasado del mundo a nivel macroscópico.
2. Etnología: clasifica y estudia a las razas y los grupos étnicos; se refiere a la diversidad de la gente.
3. Antropología física: se enfoca en todo lo referente a los rasgos físicos del ser humano y su biodiversidad (piel, estatura, cabello, entre otros).
4. Antropología social: analiza la relación social intragrupal e intergrupal.
5. Antropología lingüística: estudia las variaciones dialectales de los grupos sociales.

La antropología dental es una división de la antropología física que estudia la diversidad anatómica de los órganos dentales humanos y su evolución a través de los distintos grupos

raciales. Incluye las especialidades de odontoestomatología, medicina, odontoestomatología forense, zoología, genética, biología molecular y cefalometría.

La odontoestomatología forense es la disciplina encargada del estudio correcto, manipulación, valoración y representación de las pruebas bucodentales de interés para la justicia; también acelera problemas legales relacionados con la profesión odontoestomatológica.

El campo de acción de la antropología dental incluye los servicios periciales de la Procuraduría General de Justicia, de las fuerzas armadas y de algunas compañías aéreas, gubernamentales o privadas, agencias de las que se requiere la elaboración de fichas de identificación del personal que se encuentra expuesto a situaciones de riesgo.

Para identificar a las personas se utilizan los siguientes parámetros:

- Fragmentos de hueso de la mandíbula, con medición de la altura y la anchura de la rama ascendente.
- Perfiles relacionados con la raza.
- Tipo de mordedura para establecer el origen, de animal o humano.

## ELEMENTOS PARA DETERMINAR LA EDAD

Véase el cuadro 11-1.

### Otros elementos para determinar la edad

1. Abrasión o pérdida de tejido (esmalte y dentina) por medios mecánicos: a mayor abrasión, mayor edad.
2. Dentina secundaria intracameral: a mayor dentina, mayor edad.
3. Deformación de la mandíbula: a mayor deformación, mayor edad. El cuerpo y la rama ascendente en niños son de 90 a 10°; con el tiempo se abre por el crecimiento y el desarrollo; en el adulto son de 135 a 140°, y en ancianos y edéntulos de 100 a 110°. Para conocer la edad hay que medir la forma y el tamaño, y verificar la presencia de gérmenes dentarios.
4. Desaparición de los alveolos: a mayor desaparición, mayor edad.
5. Aproximación del agujero mentoniano al reborde alveolar: a mayor cercanía del reborde, mayor edad.
6. Sobrecarga de cemento radicular.
7. Resorción de la raíz.
8. Pericementosis: a mayor pericementosis, mayor edad.
9. Regresión de la rama ascendente.
10. Cierre de suturas craneales (de forma endocraneal; cuadro 11-2).
11. Conductos de Havers (5 a 7  $\mu\text{m}$ ): cuanto más anchos, más edad.
12. Desarrollo eruptivo y formación de folículos dentarios.
13. Color del órgano dentario.
14. Centros de crecimiento en radiografía del carpo de la mano izquierda. Determina la edad hasta los 18 años; se basa en las características de osificación que se detectan a nivel de

**Cuadro 11-1.** Secuencia de erupción dental permanente

Orden de sucesión	Diente		Fluctuación del 95% (años)		Diferenciación sexual (años)
	Superior	Inferior	Niños	Niñas	
1	–	M1	4.64 a 6.00	4.37 a 5.80	0.27
2	M1	–	4.83 a 7.00	4.65 a 6.00	0.18
3	–	I1	5.01 a 8.07	4.73 a 7.79	0.28
4	I1	–	5.88 a 9.06	5.61 a 8.79	0.27
5	–	I1	5.98 a 9.42	5.62 a 9.06	0.36
6	I1	–	6.72 a 10.59	6.28 a 10.12	0.47
7 M F	Pm1	–	7.52 a 13.28	7.15 a 12.91	0.37
8M 7F+	–	C	8.30 a 13.28	7.37 a 12.35	0.93
9	–	Pm1	7.94 a 13.70	7.30 a 13.06	0.64
10	C	–	8.10 a 14.26	7.80 a 13.26	0.30
11	–	Pm1	8.18 a 14.76	7.60 a 14.18	0.58
12	C	–	9.00 a 14.38	8.29 a 13.67	0.71
13	–	M1	9.45 a 14.79	8.99 a 14.33	0.36
14	M1	–	9.99 a 15.37	9.58 a 14.96	0.11
15	–	M1	10.00 a 26.00	16.50 a 27.00	Pequeño
16	M1	–	10.00 a 27.00	16.50 a 27.00	Pequeño

**Cuadro 11-2.** Edad promedio del cierre de las suturas en varones

Sutura	Inicia de forma intracraneal	Termina de forma intracraneal
Sagital	22 años	35 años
Esfenoparietal	29 años	65 años
Coronal	24 años	38 años
Escamosa	37 años	81 años, rara vez cierre completo
Esfenotemporal	30 años	67 años
Lamboidea (occipital y parietal)	26 años	42 años
Mastooccipital	26 años	72 años
Esfenofrontal	22 a 26 años	64 años

las falanges, huesos del carpo y radio. Se divide en nueve períodos desde los nueve hasta los 18 años de edad (cuadro 11-3). Las personas tienen tres edades: cronológica, ósea o real y fisiológica o sexual.

## DETERMINACIÓN DEL SEXO

Amöedo (1898) estudió los diámetros dentales de los incisivos centrales y laterales y observó que existía una diferencia a favor del varón. Garn y colaboradores (1964) realizaron un estudio sistemático del dimorfismo sexual en la especie humana y encontraron que en valores absolutos es el diámetro mesiodistal del M1 el que presenta una diferencia más acusada (0.52 mm), seguido de M2 (0.45 mm) y después por los caninos superiores e inferiores, con 0.44 mm y 0.42 mm, respectivamente.

La segunda característica, que utilizó Aitchinson, es el diámetro vestibulolingual de premolares y molares; los valores son mayores en varones que en mujeres. Para Krogman e Iscan (1986), el dimorfismo sexual en la dentición es en extremo variable. Como regla, los dientes en mujeres son más pequeños que en los varones (cuadro 11-4).

Nageshkumar y colaboradores señalan que el canino es una de las piezas con más resistencia a las enfermedades periodontales y los traumatismos, por lo que se considera una pieza clave en la identificación dental.

**Cuadro 11-3.** Períodos de crecimiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PP2	Mp3	Pisi	S	Mp3cap	DP3u	PP3u	MP3u	Ru
			R	H2	PP1cap				
				H1		Rcap			
Masculino	10.6	12	12.6	13	14	15	15.9	15.9	18.5
Femenino	8.1	8.1	9.6	10.6	11	13	13.3	13.9	16

PP1cap, falange proximal del dedo 1º en capuchón; PP2, falange proximal del dedo 2º; Mp3, falange medial de dedo 3º; Pisi, pisiforme; H1, hueso ganchoso (*hook*); R, radio; Rcap, radio en capuchón; S, sesamoideo; H2, hueso ganchoso más desarrollado; Mp3cap, falange medial del dedo 3º en capuchón; DP3u, falange distal del dedo 3º unidad; Ru, radio unido.

**Cuadro 11-4.** Determinación del sexo por medio del cráneo

	<b>Varón</b>	<b>Mujer</b>
1. Tamaño general	> 200 mL o cm <sup>3</sup>	Pequeño
2. Estructura	Rugosa	Lisa
3. Bordes supraorbitarios	Medianos a grandes	Pequeños a medianos
4. Apófisis mastoides	Medianos a grandes	Pequeños a medianos
5. Área occipital, líneas musculares y protuberancias	Notables	Poco marcadas
6. Eminencias frontales	Pequeñas	Grandes
7. Eminencias parietales	Pequeñas	Grandes
8. Órbitas	Cuadradas, más bajas, más pequeñas con bordes redondeados	Redondas, más altas, más grandes con bordes afilados
9. Frente	Más inclinada, menos redonda	Redonda, llena, infantil
10. Hueso de la mejilla	Más pesados y arqueados hacia los lados	Más ligeros y comprimidos
11. Mandíbula	Más grande, síntesis alta, rama ascendente ancha	Pequeña con dimensión menor de cuerpo y rama
12. Paladar	Más grande y ancho, tiende a la forma de U	Pequeño, tiende más a la parábola
13. Cóndilos occipitales	Grandes	Pequeños
14. Dientes	Grandes, molar inferior con cinco cúspides, distancia entre incisivos centrales y laterales más discrepante	Pequeños, molares con cuatro cúspides, distancia entre incisivos centrales y laterales menos discrepante



## CAPÍTULO 12

# Toxicología forense

Carlos Carriedo Rico

### Contenido

- Definiciones
- Métodos para la identificación legal de drogas
- Preparación de reactivos de color para la identificación presuntiva de drogas
- Pruebas para confirmar la presencia de drogas
- Alcohol
- Pruebas de dopaje
- Estupefaciente
- Psicotrópico
- Evaluación

### INTRODUCCIÓN

El contenido de este trabajo está diseñado de una manera práctica, de fácil comprensión para estudiantes de criminalística, medicina y derecho, policía y agentes investigadores del Ministerio Público; la finalidad es que sea útil, sin la intención de profundizar de forma excesiva en la materia.

Para estudiar la materia debe definirse de forma inicial la toxicología como la ciencia que analiza los tóxicos o venenos, así como sus efectos en el organismo.

El químico y médico español Mateo José Buenaventura Orfila (1787-1853) es conocido como el padre de la toxicología luego de escribir el tratado titulado *Toxicología general*; él define la toxicología como “La ciencia de los venenos” (Chauvrand, 2006).

La toxicología procede de las palabras griegas *toxicon*: veneno y *logos*: tratado o estudio, de tal manera que puede definirse la toxicología como la ciencia que estudia los venenos, su naturaleza, sus acciones sobre el organismo y los medios empleados para identificarlos; Gisbert Calabuig (2004) la define como arco, flecha envenenada.

## DATOS HISTÓRICOS

La toxicología nace con el hombre en el Paleolítico, al reconocer que algunos productos de origen vegetal y otros de origen animal producen la muerte de hombres y animales. De ahí surge la primera aplicación de los venenos como arma de caza, práctica que sigue vigente en la actualidad en algunas culturas de América del Sur y África.

Los venenos animales, vegetales y minerales se utilizaron ampliamente desde las culturas egipcias, griegas y romanas. En Egipto, los sacerdotes eran los conocedores de los venenos: cicuta, acónito y venenos de animales (Cleopatra murió al dejarse morder por una serpiente).

En el *Papiro de Ebers* (1500 a.C.) aparecen referencias de algunos venenos y en documentos aún más antiguos que datan del 1700 a.C. se encuentran referencias al uso de la *cannabis* (marihuana) y *Papaver somniferum* (mapoila).

En Grecia, el veneno se usa como arma de ejecución del estado. Es la planta denominada cicuta (*Cicuta virosa*), la utilizada para envenenar al filósofo Sócrates. Durante su juicio, lo acusaron de negar la existencia de los dioses y fue condenado a beber una copa que contenía la temible cicuta (Repetto, 2009).

A Hipócrates se le puede considerar como uno de los pioneros de la toxicología. Él expresó claramente: "A nadie daré una droga mortal aun cuando me sea solicitada, ni daré consejo con este fin".

Nicandro de Colofón (204-135) escribe dos obras literarias poéticas: *Theriaca* y *Alexipharmacá*. En éstas describe las propiedades tóxicas de determinados venenos, así como el tratamiento de los intoxicados. Estas obras pueden considerarse como los tratados más antiguos consagrados completa y específicamente al estudio de los venenos y a su autor como un verdadero innovador adelantado a su época.

En Roma, el veneno era un arma en manos de los poderosos. El veneno más utilizado fue el arsénico, además de algunos venenos vegetales, como el acónito y el beleño.

Los emperadores contaban con gente que conocía muy bien ciertos venenos y sus aplicaciones; eran verdaderos envenenadores profesionales.

Es el caso de Locusta, una esclava condenada a muerte a quien se le commutó la pena para que trabajara como envenenadora para el Estado. Así, la emperatriz Agripina (sobrina y a la vez esposa del emperador romano Claudio) la contrató para envenenar a su marido Claudio.

Tan abusivo uso se hizo del veneno, que Lucio Cornelio dictó la *Lex Cornelia*, que castigaba el envenenamiento con la muerte.

No obstante, tras la caída del emperador Nerón, Locusta fue condenada a morir como responsable de unas 400 muertes. Su castigo, según Apuleyo, fue atroz. Galba, el nuevo emperador, mandó que fuera públicamente violada por una jirafa amaestrada y a continuación descuartizada por animales salvajes.

Las principales aportaciones en la alta Edad Media se deben a los árabes, herederos de la medicina griega. Hay que destacar la figura de Avicena (980-1037), que dedicó un libro de medicina a tratar las "drogas" y sus prescripciones.

Otro médico árabe famoso, Maimónides (1135-1204), consigna en su libro *Venenos y antídotos* consejos para evitar las intoxicaciones y prescribe el uso de antídotos. Recomendó

succionar las picaduras de insectos y las mordeduras como medio de extracción del veneno, así como la administración de sustancias oleosas como la leche, mantequilla, entre otras, con objeto de retrasar la absorción de los tóxicos en el estómago.

En América, la cultura mexica (1100-1521 d.C.) tenía un amplio conocimiento de plantas curativas, venenosas y alucinógenas.

En el Renacimiento, los venenos estuvieron en manos de la clase dominante y los utilizaron con fines criminales. Puede afirmarse que cada época tuvo su veneno y sus envenenadores célebres.

El 10 de julio de 1310 se estableció el Consejo de los diez de Venecia, organización similar a una policía secreta del Estado, que se tornó muy poderoso y se convirtió en el eje central de la política veneciana y tenía una escala de precios para el envenenamiento de la gente. El valor dependía del rango de las víctimas y la dificultad de aproximación al sujeto.

Se dice que el veneno conocido como “agua tofana” (elaborado a base de arsénico y cantáridas) tomó su nombre de Teofanía, una envenenadora famosa de la isla de Sicilia, ejecutada en 1633. Con esta “agua” se envenenó a más de 600 personas; entre ellas varios papas (Pío III y Clemente XIV).

Según la observación de Paracelso, hecha en el siglo XVI (alquimista, médico y astrólogo suizo, [1493-1541]), “Todo es veneno y nada es veneno, sólo la dosis hace el veneno”. Es decir, cualquier sustancia podía ser un remedio (medicamento se diría hoy día) o un veneno, sólo la dosis determina una u otra cosa. Todas las sustancias son tóxicas a dosis altas, como el agua, el oxígeno y las vitaminas. Los venenos son sustancias nocivas a dosis o concentraciones muy bajas.

## DEFINICIONES

**Tóxico.** Toda sustancia que, al estar en contacto con el organismo, produce alteraciones orgánicas o funcionales incompatibles con la salud o la vida.

**Toxicología.** Ciencia que estudia los tóxicos o venenos, así como sus efectos en el organismo.

**Toxicología forense.** Comprende las implicaciones de carácter legal de la toxicología. En general, todo fármaco es potencialmente tóxico, casi siempre por sobredosis. Es por ello que el término tóxico tiene una connotación más amplia, mientras que el veneno se restringe a sustancias que en cualquier dosis siempre causa alteración de la salud.

En la práctica, ambas expresiones se emplean como sinónimos.

**Droga.** Toda sustancia que, introducida en el organismo vivo por cualquier vía de administración, modifica una o más de sus funciones.

**Intoxicación.** Conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno.

**Dosis.** Cantidad o porción de una cosa. También se entiende por dosis el contenido de principio activo de un fármaco, expresado en cantidad por unidad de toma, por unidad de volumen o de peso, en función de la presentación y que se administra en una vez.

**Sobredosis.** Es la toma de una cantidad mayor a la dosis recomendada. En su extremo puede ser una dosis letal.

**Dosis letal.** También conocida como LD por sus siglas en inglés (*letal dose*), es una forma de expresar el grado de toxicidad de una sustancia o radiación. También indica la cantidad de un tóxico que mata al 100% de los individuos.

En toxicología se utiliza por lo general el término de dosis letal media o LD<sub>50</sub> que indica los miligramos de una sustancia necesarios para causar la muerte de la mitad de un grupo de ratas albinas adultas jóvenes en plazo de 14 días. El valor de la DL<sub>50</sub> se expresa en términos de masa de la sustancia suministrada por peso de animal sometido al ensayo (mg/kg).

**Efecto tóxico.** Daño temporal o definitivo en la salud causado por un tóxico.

**Toxicidad.** Capacidad inherente a una sustancia para producir efectos perjudiciales en el organismo. “El tóxico sería esa sustancia que produce dicho efecto biológico”.

**Vida media (t<sub>1/2</sub>).** Es el tiempo requerido para reducir la concentración de un tóxico a la mitad.

**Ingestión diaria admisible (IDA).** Es la cantidad de una sustancia química (en kilogramos por kilogramos de peso corporal) que un individuo puede ingerir en toda su vida sin riesgo para la salud.

## MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN LEGAL DE DROGAS

En los laboratorios químicos forenses se afronta cada día la difícil tarea de identificar sustancias que se reciben en diversas presentaciones, como polvos, líquidos, tabletas, cápsulas, vegetales, alimentos, entre otras. La finalidad es auxiliar a los encargados de administrar justicia a resolver la interrogante respecto de si la sustancia proporcionada es alguna de las consideradas como legal, por ejemplo psicotrópicos o estupefaciente, o si contiene algún veneno.

Para tal fin se cuenta con una metodología bien establecida que inicia con reacciones químicas con desarrollo de color, que suministran información de la posible presencia o ausencia de la sustancia a identificar; se las considera reacciones de orientación y deben confirmarse los resultados por otros métodos.

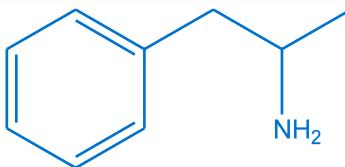
Con el propósito de familiarizarse con este procedimiento, a continuación se presentan los principales reactivos de color para identificar las drogas más comunes.

### Anfetaminas

Sinónimo: desoxinorefedrina, d-desoxiefedrina. Se consideran estimulantes del sistema nervioso central y son un derivado químico de la efedrina. Se sintetizaron por primera vez en 1887.

El consumo de las anfetaminas (bencedrina, dexedrina y metilanfetamina) produce sensación de alerta, confianza y aumenta los niveles de energía y autoestima. Hace desaparecer la sensación de hambre (se utilizan de forma riesgosa para bajar de peso) e inhiben el sueño.

En la actualidad es una sustancia controlada, pero accesible en la mayoría de los países. El uso médico experimental de las anfetaminas comenzó en el decenio de 1920. La droga la utilizan desde entonces los militares de varias naciones, especialmente de la fuerza



Anfetamina

aérea, para combatir la fatiga e incrementar la alerta entre la milicia. Está disponible en forma de pastillas o cápsulas de diferente forma y color. Las vías de administración son oral, inhalada e inyectada.

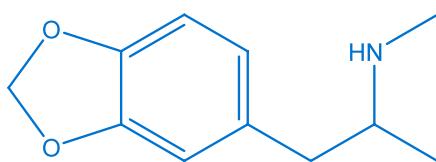
**Identificación mediante reacciones químicas con desarrollo de color.** Se coloca una pequeña porción del material a identificar en una cápsula de porcelana y se le agregan unas cuantas gotas del reactivo de Marquis; si se obtiene un color naranja que cambia a color café es positivo para anfetaminas.

## Metanfetamina

Sinónimos: éxtasis, MDMA, 3,4-metilendisoximetanfetamina, droga del amor, tachas, entre otros. En términos estructurales se relaciona con el alcaloide efedrina y la hormona adrenalina. Comparte con la familia de las anfetaminas la capacidad de ejercer un efecto estimulante y despertador, producir adicción y ser tóxica para el sistema nervioso central.

Se desarrolló en Japón en 1919, se estudió en Alemania en 1938 y se utilizó por primera vez para contrarrestar la fatiga entre los soldados del ejército durante la Segunda Guerra Mundial. También la consumieron los combatientes de la guerra civil española. En Japón se le ha atribuido la conducta temeraria de los *kamikazes*. Después de la guerra se comercializó de forma amplia con los nombres de Maxitrón y Metedrina. De manera original se la empleó en descongestivos nasales e inhaladores bronquiales.

Mientras que en Estados Unidos de América y otras partes del mundo la metanfetamina se vendió como Maxitrón®, en México la compañía Robins la distribuyó bajo el nombre de Ámbar®.



Metanfetamina

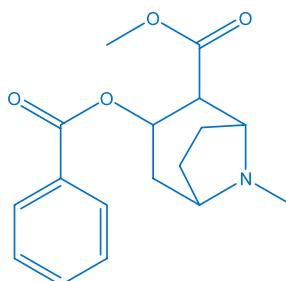
El clorhidrato de metanfetamina es un polvo blanco que puede encontrarse en ese estado o comprimido en tabletas o cápsulas de 10 a 15 mg. En cambio, la metanfetamina pura forma rocas cristalinas con aspecto de cubos de hielo (de ahí el sobrenombrado de *ice*, que se consume en forma inhalada en pipas, latas, y otros objetos).

**Identificación mediante reacciones químicas con desarrollo de color.** Se coloca una pequeña porción del material a identificar en una cápsula de porcelana y se le agregan unas cuantas gotas del reactivo de Mandelin; se observa un color verde que cambia al azul.

Con el reactivo de Marquisse obtiene un color azul que se torna negro.

## Cocaína

Sinónimos: metilbenzoilecgonina, neurocaína. La cocaína es un alcaloide estimulante del sistema nervioso y supresor del hambre, usado en medicina como anestésico; se obtiene de la planta de la coca, *Erythroxylum coca*, cultivada en Perú y Bolivia, y de *Erythroxylum novogranatense* o coca colombiana, originaria de Colombia y Ecuador.



Cocaína

## Cocaína

Una de las formas más comunes para su uso y consumo es el *crack*, que es un alcaloide de la cocaína que se extrae del clorhidrato de cocaína (cocaina en polvo), tras mezclarse con bicarbonato de sodio en baño térmico y, con posterioridad, secarse en pequeñas piedras que se fuman en pipa. El *crack* difiere de otras formas de cocaína por ser fácilmente “fumable” y sus efectos son muy rápidos.

La cocaína que se encuentra en el mercado ilegal de drogas rara vez es pura. Se vende en forma de polvo blanco y fino. Las personas pueden inyectársela en una vena o inhalarla por la nariz, utilizando sorbedores (pajillas) o en forma de billetes enrollados.

Algunos de los problemas comunes provocados por grandes dosis son:

Trastornos cardíacos, incluidos los infartos del miocardio. Efectos respiratorios, entre ellos la insuficiencia respiratoria. Alteraciones de sistema nervioso, por ejemplo paranoia y delirios de persecución.

**Identificación mediante reacciones químicas con desarrollo de color.** Se coloca una pequeña porción del material a identificar en una cápsula de porcelana y se le agregan unas cuantas gotas del reactivo tiocianato de cobalto; se obtiene una coloración azul intensa o azul cobalto.

Cuando se desea determinar si se trata de clorhidrato o sulfato de cocaína, una pequeña cantidad de la muestra (50 a 100 mg) se diluye en 2 mL de agua destilada y se le adiciona 0.5 mL de una solución de nitrato de plata al 1%; se deja escurrir por las paredes del tubo; un precipitado blanco indica que es clorhidrato.

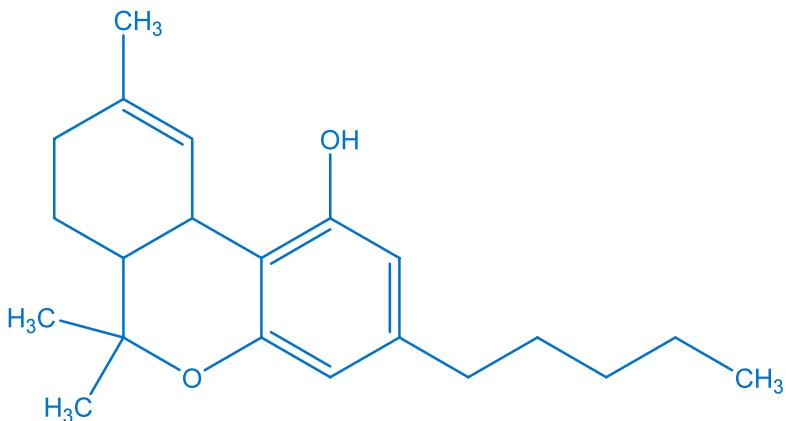
## Cannabis sativa

Sinónimos: marihuana, mota, cáñamo, hemp, entre otros. Su fibra tiene varios usos, incluidos la manufactura de vestidos, cuerdas, ropa y papel. En el año de 1492, Cristóbal Colón trae al continente americano 20 toneladas de *Cannabis* entre velas, redes y cuerdas.

Sin embargo, es bastante probable que la llegada del *Cannabis* a América tuviera lugar con las hordas de nómadas en tiempos prehistóricos; por otro lado, también los fenicios, que eran grandes navegantes y comerciantes, pudieron introducirla: se han hallado madejas, telas, ropas y bolsas hechas de fibra de cáñamo de la época precolombina.

La principal sustancia psicoactiva de *Cannabis* es el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), contenido en un porcentaje de 2 a 9.6%, en promedio, según sea la genética de la planta y las condiciones ambientales en las que se cultiva.

*Cannabis sativa* es la única especie del género *Cannabis* y dentro de ella se incluyen subespecies o ecotipos que han ocasionado alguna confusión, por ejemplo el caso de la subespecie índica *Cannabis sativa* ssp. *indica*.



Tetrahidrocannabinol

Por lo regular se consume por vía respiratoria, en forma de cigarrillo o bien fumada en pipa, aunque también es posible su consumo por vía oral. Se ha empleado como medicina para el tratamiento del glaucoma, asma, insomnio, náusea y vómito relacionados con la quimioterapia anticancerosa.

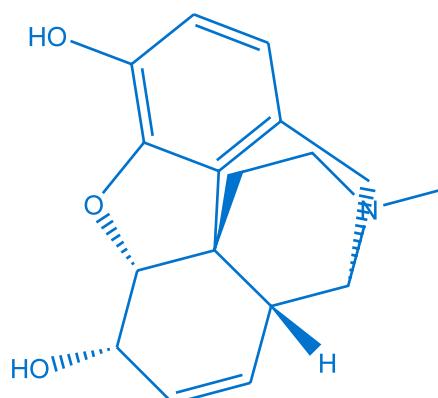
**Identificación mediante reacciones químicas con desarrollo de color.** Se coloca una pequeña porción del vegetal a identificar en un tubo de ensayo; se le adiciona un mililitro (mL) del reactivo de Duquenois y luego 0.5 mL de HCl concentrado; si produce un color azul intenso que se torna morado se le adiciona 1 mL de cloroformo (prueba de Duquenois Levine modificada). Si parte del color azul se desplaza hacia la capa clorofórmica (capa inferior), es prueba positiva para *Cannabis*.

Para complementar los estudios legales de identificación de *Cannabis*, una pequeña porción del vegetal se observa al microscopio, a unos 40 aumentos, en busca de unas estructuras botánicas denominadas tricomas que muestran la forma de “uña de gato”.

### ***Papaver somniferum***

Sinónimos: amapola, adormidera o “planta del opio”. Es una planta herbácea anual que alcanza una altura de más de 1 m, conocida desde tiempos inmemoriales. Presenta hojas lobuladas o dentadas de color verde azulado; tiene flores grandes y vistosas de cuatro pétalos y de variado color, que fluctúa entre el blanco al rosado y del rojo al púrpura.

Posee semillas pequeñas de 1 mm de diámetro alojadas en un fruto seco de forma capsular dotado en su parte superior de una corona ondulante (se usan en la industria de panadería y pastelería como saborizante y con fines de decoración). De las cápsulas o bulbos (*poppy*) en su estado semimaduro se extrae el opio en estado crudo. La savia desecada o látex de color blanco y pegajoso se oxida con rapidez y se torna a color café oscuro; es una mezcla de más de 70 alcaloides, resinas, azúcares, y muchas otras sustancias. El principal alcaloide es la morfina (recibe su nombre en honor a Morfeo, dios de los sueños); otros



Morfina

productos son la codeína (metilmorfina), papaverina, noscarina, narceína, inarcotina, tebaína y, mediante proceso de sintetización, la heroína (diacetilmorfina).

Durante el primer tratamiento, la goma de opio se transforma en una “base técnica”, de color café, que contiene más o menos 60% de morfina. La segunda operación aumenta el porcentaje a 93 o 94%, y permite obtener la “morfina base” de color blanco. La morfina produce altos índices de tolerancia y dependencia física.

**Identificación mediante reacciones químicas con desarrollo de color.** Se coloca una pequeña porción del material a identificar en una cápsula de porcelana y se le agregan unas cuantas gotas del reactivo de Marquis; se obtiene un color púrpura con el reactivo de vitalis color naranja, que cambia a amarillo.

## PREPARACIÓN DE REACTIVOS DE COLOR PARA LA IDENTIFICACIÓN PRESUNTIVA DE DROGAS

Reactivo de Marquis	Agregar a 5 mL de solución acuosa de formaldehído al 40%, 95 mL de ácido sulfúrico concentrado.
Reactivo de vitalis	Ácido nítrico concentrado.
Reactivo de Mandelin	Disolver 0.5 g de vanadato de amonio en 1.5 mL de agua destilada y diluir a 100 mL con ácido sulfúrico. Filtrar la solución a través de lana.
Reactivo de tiocianato	Se disuelven 6 g de nitrato de cobalto más 18 g de tiocianato de potasio en 100 mL de agua destilada.
Reactivo de Duquenois	Disolver 2 g de vainillina grado Q.P. más 0.3 mL de acetaldehído en 100 mL de etanol.

## PRUEBAS PARA CONFIRMAR LA PRESENCIA DE DROGAS

Para fines de confirmación se puede recurrir a uno de los métodos más antiguos de la toxicología, las pruebas de microcristalización, que consisten en formar cristales con la adición de reactivos; se observan con ayuda de un microscopio. Hoy en día están en desuso ya que se han reemplazado por métodos instrumentales, como la espectrofotometría en el intervalo del infrarrojo y el ultravioleta visible, así como la cromatografía en sus diferentes fases y acoplos.

### Espectrofotometría

La espectrofotometría se refiere a métodos de análisis ópticos que utilizan la luz para identificar compuestos de acuerdo con sus características espectrales específicas. Para ello se

utiliza un equipo denominado espectrofotómetro, un instrumento que grafica la radiación absorbida o transmitida a una sustancia de interés. Existen varios tipos de espectroscopia, de acuerdo con las longitudes de onda del espectro electromagnético empleadas, por ejemplo la espectrofotometría de absorción ultravioleta visible e infrarroja.

La absorción de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojas, depende de la estructura de las moléculas, y es característica de cada sustancia química.

Cuando la luz atraviesa una sustancia, parte de la energía se absorbe; la energía radiante no puede producir ningún efecto sin ser absorbida.

El principio de la técnica se basa en que el color de las sustancias se debe a que absorben ciertas longitudes de onda de la luz blanca que incide sobre ellas y sólo dejan pasar a los ojos aquellas longitudes de onda no absorbidas.

La radiación ultravioleta cercana (UV) tiene 200 a 400 nm de rango y el campo electromagnético de luz visible es de 400 a 800 nm.

**Espectrofotometría infrarroja (IR).** Cada compuesto químico se vincula con un espectro infrarrojo característico (tiene su “huella dactilar” o huella molecular), donde los máximos de absorción corresponden a determinadas energías de vibración de los enlaces químicos presentes.

La región infrarroja abarca las regiones del espectro comprendidos entre los números de onda de 12 800 a 10 cm<sup>-1</sup> (esta región se divide en tres porciones denominadas infrarrojos cercano, medio y lejano).

Mediante estas técnicas instrumentales se puede concluir con toda seguridad la identificación de una sustancia, dado que se consideran pruebas de confirmación. Se dispone de otras técnicas, como la cromatografía.

## Cromatografía

Es una técnica que permite separar, aislar y purificar componentes de una mezcla. La técnica se basa en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla, e identificar y determinar las cantidades de dichos componentes.

En 1906, el botánico ruso Mijaíl Tsvet usó por primera vez el término “cromatografía”, que significa trazos de color, al lograr separar pigmentos vegetales (p. ej., las clorofillas) a través de una columna de vidrio rellena de arena o carbonato de calcio para formar bandas coloreadas.

Las distintas técnicas cromatográficas se pueden dividir según sea la fase estacionaria en:

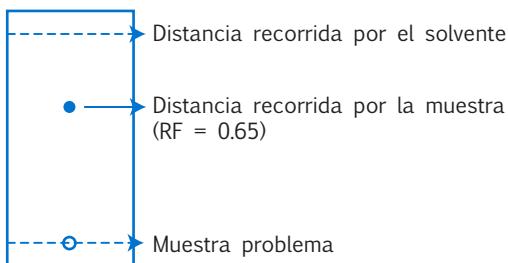
- De capa fina (TLC, *thin-layer chromatography*).
- Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPTLC, *high performance thinlayer chromatography*).

La separación se consigue mediante la diferencia entre las fuerzas de adhesión de las moléculas de los componentes a una fase móvil (disolvente) y a una fase estacionaria (la llamada capa fina, que puede ser de gel de sílice). Por ejemplo, para identificar la cocaína se diluye una pequeña porción de la muestra en cloroformo y se aplica, con la ayuda de un

tubo capilar, a 1.5 cm del borde de placa (a) y se coloca en la cámara cromatográfica con una mezcla de disolventes de metanol-amoniaco, en proporción de 100:1.5. Se espera que los disolventes asciendan por capilaridad hasta 15 cm.

Se calcula el valor de la Rf (frente de referencia por sus siglas en inglés) de la mancha problema:

$Rf (0.65) = \text{Distancia corrida por la muestra (9.75 cm)} / \text{Distancia recorrida por el solvente (15 cm)}$



Cromatografía en capa fina

## Cromatografía de gases (CG)

Es una técnica en la que la muestra se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica. La elución se produce por el flujo de una fase móvil de gas inerte. La función de la fase móvil es la de transportar el analito a través de la columna.

El cromatógrafo de gases consta de diversos componentes; el gas acarreador, el sistema de inyección de muestra, la columna (en el interior del horno del equipo) y el detector.

El gas acarreador transporta los componentes de la muestra, el cual debe ser inerte y puro; dicho gas puede ser de helio, argón, nitrógeno, hidrógeno; en ocasiones, la elección depende del tipo de detector utilizado.

## Detectores

El detector es la parte del cromatógrafo que se encarga de determinar cuándo ha salido el analito por el final de la columna. El intervalo de temperatura de trabajo es amplio, por ejemplo, temperaturas de unos 350 a 400°C, que son las temperaturas habituales de trabajo.

Algunos tipos de detectores son los siguientes:

- Detector de ionización de llama (FID, *flame ionization detector*).
- Detector de conductividad térmica (TCD, *thermical conductivity detector*).
- Detector de captura de electrones (ECD, *electron-capture detector*).
- Acoplados a detector de masas, es decir, cromatografía de gases-masas.

## Columnas y tipos de fases estacionarias

Las columnas empacadas consisten en unos tubos de vidrio o metal (inerte de ser posible como el acero inoxidable, níquel, cobre o aluminio) de 2 a 3 m de longitud y un diámetro interno de unos cuantos milímetros. El interior se rellena con un material sólido, finamente dividido para tener una máxima superficie de interacción y recubierto con una capa de espesores entre 50 nm y 1 µm. Para que puedan introducirse en el horno se enrollan de manera conveniente.

El material de relleno consiste en pequeñas partículas y debe ser inerte a altas temperaturas (alrededor de 400°C). El material es la tierra de diatomeas. También hay columnas capilares que requieren menor cantidad de analito y un detector más sensible.

Es importante elegir una fase estacionaria adecuada a la muestra de estudio; se mencionan algunas de ellas:

- Fase no polar de uso general para hidrocarburos, aromáticos, polinucleares, drogas, esteroides (polidimetilsiloxano).
- Fase polar como glicoles, alcoholes, éteres, aceites esenciales (polietilenglicol).

La cromatografía de gases tiene dos importantes campos de aplicación, ya que cuenta con capacidad para separar mezclas orgánicas complejas y como método cuantitativo de los componentes de la muestra.

Para el análisis cualitativo se suele usar el tiempo de retención, que es único para cada compuesto, utilizando los mismos parámetros del equipo (las mismas condiciones de gas, temperatura, entre otros).

Se cuenta con diferentes aditamentos o equipos para los cromatógrafos; por ejemplo el *Head-space*; éste es un aditamento que proporciona diferentes niveles de temperatura debido a las resistencias que contiene el equipo, lo que suministra la temperatura requerida para cada análisis y volatiliza los compuestos; además, hace posible introducir de forma automática compuestos volátiles, a partir de casi cualquier matriz, directamente al cromatógrafo de gases.

Esta técnica tiene muchas aplicaciones en el laboratorio; por ejemplo, contaminación de alimentos, fragancias, y determinaciones de grado de alcohol, tanto en muestras biológicas como en bebidas.

**Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC, High Performance Liquid Chromatography).** Los primeros equipos de cromatografía de gases aparecieron en el mercado a mediados del siglo XX. A su vez, la cromatografía líquida de alta resolución comenzó a desarrollarse en el decenio de 1960.

En toda cromatografía existen dos fases, una fija que suele llamarse fase estacionaria y la fase móvil; en este caso es un líquido o mezcla de varios líquidos. Las sustancias que permanecen más tiempo libre en la fase móvil avanzan con mayor rapidez con el fluir de ésta y las que quedan más unidas a la fase estacionaria avanzan menos y, por tanto, tardan más en salir.

## ALCOHOL

De una manera muy general, las drogas se pueden dividir de acuerdo con su uso en dos grupos: las terapéuticas y las de consumo recreativo.

Según la definición antes señalada, es posible realizar la siguiente pregunta: ¿el alcohol es una droga? La respuesta es afirmativa: el alcohol es una droga socialmente aceptada. Se puede afirmar que la droga más consumida en todo el mundo es alcohol, conocido químicamente como etanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ). Representa un problema por el abuso en su consumo desde preadolescentes hasta adultos de ambos sexos. Por tal motivo, una de las pruebas regulares en los laboratorios químicos forenses de todos los países es la determinación y cuantificación de alcohol en sangre, un estudio denominado “alcoholemia”; el resultado se informa en unidades de peso de alcohol por unidades de volumen de sangre ( $\text{mg\%} = \text{mg}/100 \text{ mL}$ ). En Europa, el resultado se expresa en g/L (gramos por litro).

La determinación de grados de alcohol se debe realizar en muestras de sangre; la toma de la muestra debe efectuarse lo antes posible, ya que provee un perfil del sujeto investigado y determina si estaba intoxicado al momento de tomar la muestra. Esto es muy importante en los casos en que se conduce bajo los efectos del alcohol.

El método más confiable para llevar a cabo la alcoholemia es la cromatografía de gases, con utilización del aditamento que se conoce como *Head-space (HS)*.

## Recomendaciones técnicas

1. Detector FID (ionización de flama).
2. Columna de acero inoxidable de 12 pies por 1/8 de pulgada de diámetro, empacada con: Carbopack 85% Carbowax 20M supelco.
3. *Head-space*, con sus frascos viales y complementos nuevos.

## Parámetros del equipo

Temperaturas del horno y el detector FID	85 y 150°C
Tiempo de corrimiento	11 min
Flujo del helio	20 mL/min
Presión del hidrógeno para el detecto	20 psi (libras por pulgada cuadrada)
Presión del aire para el detector	18 psi

## Programa para el *Head-space*

Temperatura de la muestra	60°C
Temperatura de transferencia	90°C

Tiempo de presurización	0.5 min
Tiempo de inyección	0.08 min
Ventilación	Sí

Con curva de calibración se obtienen buenos resultados y pueden manejarse diversos estándares, según sea la muestra; por ejemplo: estándar 1, 50 mg% etanol; estándar 2, 100 mg% de etanol; estándar 3, 150 mg% de etanol.

Se dispone de otras técnicas para determinar alcohol en muestras biológicas, como la microdifusión en cámara de Conway o el análisis inmunoenzimático (EMIT).

## Procedimiento para análisis semicuantitativo con cámara de Conway

1. Se requiere la cámara de Conway.
2. Se coloca en el compartimento interior una solución de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ) en ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) al 0.5%; se pesan 2.6 g de dicromato de potasio en 200 mL de agua y se llevan a 0.5 L con ácido sulfúrico.
3. En el círculo externo de la cámara se colocan una solución saturada de carbonato de potasio ( $K_2CO_3$ ), se tapa la cámara y se deja difundir una hora a temperatura ambiente.
4. Curva de calibración.

En el círculo externo de la cámara se coloca 1 mL del estándar 1, 50 mg% de etanol; estándar 2, 100 mg% de etanol; estándar 3, 150 mg% de etanol; un blanco, es decir, una solución sin alcohol, así como la muestra de sangre problema más 1 mL de una solución saturada de carbonato de potasio; se tapa la cámara, se deja incubar a temperatura ambiente durante una hora y se realiza una comparación por color, ya que la solución de dicromato de potasio que es de color amarillo se torna verde, de acuerdo con la concentración de alcohol: cuanto más alcohol contenga la muestra, más intenso es el color.

Mediante densidad óptica también se puede realizar una cuantificación, con uso de un espectrofotómetro ultravioleta visible; se lleva a cabo a la lectura espectrofotométrica a 620 nm.

## Análisis inmunoenzimático (EMIT)

Los resultados de las alcoholemias en orina y en suero con la técnica EMIT tienen buena correlación con los resultados obtenidos por otros métodos (CG). Es una técnica rápida y precisa para la determinación de etanol en muestras clínicas. (J Anal Toxicol 1992;16(6):368-71).

## PRUEBAS DE DOPAJE

El término se refiere tanto a sustancias sintéticas como a naturales que mejoran la condición física o psicológica de un atleta, antes o durante una competencia o práctica deportivas.

El dopaje es el consumo de cualquier sustancia prohibida en el deporte que puede ser potencialmente peligrosa para la salud de los deportistas y que es susceptible de mejorar su rendimiento de manera ilícita.

De acuerdo con el Comité Olímpico Internacional (COI), el dopaje es la administración o uso por parte de un atleta de cualquier sustancia ajena al organismo o cualquier sustancia fisiológica tomada en cantidad anormal o por una vía anormal, con la sola intención de aumentar en un modo artificial y deshonesto su rendimiento en la competición.

La palabra *doping* es un anglicismo y su versión en castellano, incluida en las últimas revisiones del *Diccionario de la Real Academia Española*, es dopaje.

## Antecedentes históricos

Una de las primeras referencias procede de un cuadro chino que muestra a un emperador masticando una rama de *Ephedra*. La mitología nórdica cuenta que sus legendarios *bersekers* aumentaban su fuerza combativa mediante la bufotenina, extraída del hongo *Amanita muscaria*. Cronistas de la Grecia narran que los fondistas, saltadores y luchadores participantes de los Juegos Olímpicos recurrían a ingestiones de extractos de plantas, extirpaciones del bazo y otros medios para mejorar el rendimiento. En la era precolombina, los incas masocaban hojas de coca en sus ritos, trabajos y luchas. En fecha más reciente, la cafeína se usa desde 1805 por parte de competidores de natación, atletismo y ciclismo. En este último es donde se registra el primer caso mortal; en 1866, el ciclista galés Linton quien ingirió estupefacientes fallece durante la carrera de París a Burdeos.

Le siguen el fútbol y el boxeo. En 1950 aumentaron súbitamente los casos de dopaje, por lo que en el decenio de 1960 las federaciones y asociaciones reglamentaron el control antidopaje.

De lo anterior se desprende que el término *antidopaje* no está bien empleado cuando se trata de análisis que identifiquen drogas y sus metabolitos en servidores públicos, ni en personas sujetas a investigación por consumo de drogas.

El término adecuado debería ser algo parecido a esto: “análisis químico toxicológico que permite determinar la presencia de drogas y sus metabolitos en muestras de orina”. Es una definición un poco extensa, situación que probablemente ha favorecido el uso de la expresión *antidopaje*.

Para realizar el estudio en poblaciones grandes (p. ej., en cuarteles o comandancias), se puede hacer un estudio preliminar de discernimiento o “tamizado” (*screening*), mediante placas inmunocromatográficas o pruebas rápidas, por lo regular para cuatro parámetros o cuatro drogas. Según sea la localidad donde se realicen, se eligen las drogas de mayor incidencia o consumo (p. ej., cocaína, THC, benzodiazepinas, metanfetaminas, otras).

En las pruebas que arrojen resultados negativos se pueden desechar las muestras de orina y se conservan las que produzcan un resultado “positivo”; estas últimas deben considerarse como presuntas positivas y sin excepción hay que confirmar el resultado por cromatografía de gases con detector de masas.

Como ya se indicó, la cromatografía es una herramienta que permite separar componentes de una mezcla y, al agregar un excelente identificador como la “espectrometría

de masas”, es posible tener una herramienta que permite con toda precisión confirmar o desechar la presencia de metabolitos de las drogas en las muestras de orina estudiadas.

A la persona que proporciona la muestra de orina se le llama “donador”; éste debe autorizar la donación por escrito y firmar en una etiqueta autoadherible que se fija en un segundo frasco que queda bajo custodia (denominado espécimen “B”), para cualquier aclaración posterior. Se debe conservar el espécimen “B” a – 4 °C durante un periodo hasta de un año.

Para que el resultado de la prueba de identificación de drogas sea confiable, ésta debe efectuarse de manera sorpresiva y la toma de la muestra realizarse en presencia del personal que hará el estudio, y en un lugar en que no se pueda diluir la orina con agua, ni con ninguna otra sustancia.

## ESTUPEFACIENTE

El *Diccionario de la Real Academia Española* la define como la sustancia que tranquiliza o deteriora la sensibilidad o produce alucinaciones, y cuyo consumo no controlado médicaamente crea por lo general hábito, como la morfina o la cocaína. Se deriva de las raíces latinas *estupor* y *facere*, y significa causar estupor; es decir, disminución o paralización de las funciones intelectuales.

## Psicotrópico

Este término comprende a todas las drogas que actúan sobre la función psíquica, la conducta o la experiencia. De forma original se dividieron en dos grupos:

- a) Depresores.
- b) Estimulantes.

Se consideran sustancias psicotrópicas las señaladas en el artículo 245 de la Ley General de Salud.

## EVALUACIÓN

Marque con una cruz la respuesta correcta.

1. **¿A quién se le considera padre de la toxicología?**
  - a) Luis Rafael Moreno González
  - b) Mateo José Buenaventura Orfila
  - c) Lucio Cornelio
  - d) Nicandro de Colofón
  - e) Hipócrates
2. **¿Quién es el autor de la frase célebre “todo es veneno y nada es veneno, sólo la dosis hace el veneno”?**
  - a) Médico Avicena
  - b) José Buenaventura O.
  - c) Fedele
  - d) Paracelso
  - e) Galeno
3. **¿Cuál es el concepto correcto de dosis letal (*lethal dose*)?**
  - a) Es la administración de una cantidad mayor a la dosis recomendada
  - b) Es la cantidad de un tóxico que mata al 100% de los individuos
  - c) Es la cantidad de un veneno que mata
  - d) Es un daño definitivo en la salud
  - e) Es la dosis letal
4. **¿Qué significa vida media ( $t_{1/2}$ ) de un tóxico?**
  - a) Es el tiempo requerido para reducir la concentración de un tóxico a la mitad
  - b) Es la mitad del envenenamiento
  - c) Es la mitad del envenenamiento de un animal de laboratorio experimental
  - d) Intoxicación a la mitad, intoxicación leve
  - e) Tóxico leve
5. **La cocaína provoca en el cuerpo humano los siguientes resultados.**
  - a) Problemas psiquiátricos y delincuenciales
  - b) Problemas psicológicos, cardiacos y criminales
  - c) Insuficiencia respiratoria, infarto del miocardio y paranoia
  - d) Insuficiencia respiratoria y un gran cansancio
  - e) Problemas en pulmón, corazón y cerebro
6. **¿Cuáles son las vías de administración más frecuentes de la anfetamina?**
  - a) Vía oral
  - b) Vía exclusivamente oral
  - c) Vía oral, fumada e inyectada
  - d) Vía parenteral
  - e) Vía tópica

7. La solicitud de un estudio toxicológico tiene como objetivo descartar psicótropicos y estupefacientes a través de:
- Reacciones químico-toxicológicas
  - Calorimétricas a un solo color
  - Químicas con reactivos de color
  - Químicas con reactivos de color y confirmados con otros métodos
  - De reacciones físicas
  - De métodos de alquimia
8. La metanfetamina también se conoce como:
- Carrujo
  - Muñeca
  - Baby doll*
  - Éxtasis y tachas
  - Corre aprisa
9. *Cannabis sativa* se conoce como:
- Marihuana, marijuanita
  - Marihuana, mota, cáñamo
  - Antirreumas
  - Marihuana, mota, cáñamo, hemp
  - La tía de las muchachas, carrujo
10. ¿Cuál es el nombre científico de la amapola?
- Adormidera
  - Planta del opio
  - Poppy*
  - Flor de amapola
  - Papaver somniferum*
11. ¿Cuál es la técnica más segura para analizar los psicótropicos y los estupefacientes?
- Reacción de colores
  - Análisis físico-químico
  - Análisis de protones de gases
  - Cromatógrafo de gases
  - Cromatografía de gases
12. Las drogas pueden dividirse en dos grupos
- Psicótropicos y estupefacientes
  - Farmacodependencia a la insulina (paciente dependiente de insulina)
  - Narcóticos suaves y narcóticos duros
  - Hipocondriaco (dependiente de diferentes drogas)
  - Drogas terapéuticas y drogas de recreación o callejeras

**13. ¿Cuál es el método más confiable para determinar la intoxicación por alcohol etílico?**

- a) El alcoholímetro (por aliento alcohólico)
- b) Prueba clínica (examen al conductor de autos)
- c) Prueba clínica (a través del resultado de la ataxia locomotriz y el signo de Romberg)
- d) Por reacción calorimétrica
- e) Alcoholemia por cromatografía de gases inmediatamente después de haber sido detenido

**14. El dopaje, término correcto para determinar el abuso que daña al organismo, pero que mejora el rendimiento deportivo de algunos atletas, se debe determinar a través de:**

- a) El sudor de la persona en estudio
- b) El sudor y las heces de la persona en estudio
- c) A través de la prueba de esfuerzo deportivo
- d) Por las reacciones del deportista al término de la competencia
- e) Prueba de orina o sangre después de la prueba deportiva

**15. En la toxicología se dice que la huella molecular o huella dactilar de un compuesto químico se puede determinar a través de:**

- a) Espectrofotometría infrarroja (IR)
- b) Reacciones colorimétricas
- c) De análisis de formulación química
- d) De fórmulas químicas
- e) Descartando el radical hidrógeno



## CAPÍTULO 13

# Genética forense

*Maria del Consuelo Gómez García,  
Guillermo Pérez Ishiara,  
Virginia Sánchez Monroy  
María Olivia Medel Flores*

### Contenido

- DNA
- Conclusiones

La genética forense es una rama de la medicina forense que se encarga de estudiar de forma especializada las regiones variables, llamadas también polimórficas, presentes en el DNA (ácido desoxirribonucleico) de los individuos. Esta subespecialidad apareció tras el descubrimiento del grupo ABO en el año 1900 a cargo de Karl Landsteiner y con la demostración de la herencia de este grupo en 1910. Poco después, en 1912, se utilizó ya en casos de investigación biológica de la paternidad y pronto en el análisis de vestigios biológicos de interés criminal, como manchas de sangre, con la finalidad de resolver casos judiciales (Decorte, 2010).

Siempre que se ha cometido un delito en el mundo se han formulado las siguientes preguntas: ¿quién lo perpetró?, ¿cómo se ejecutó?, ¿en dónde?, ¿cuándo? Sin embargo, la implementación de reglas, sistemas y herramientas que ayuden a obtener el resultado correcto no ha sido fácil. El desarrollo de la ciencia y la tecnología ha permitido, desde hace más de dos décadas, contar con mayor información, pruebas y personal especializado en el DNA que han facilitado en gran medida la obtención de evidencia contundente, en particular en la identificación de los culpables.

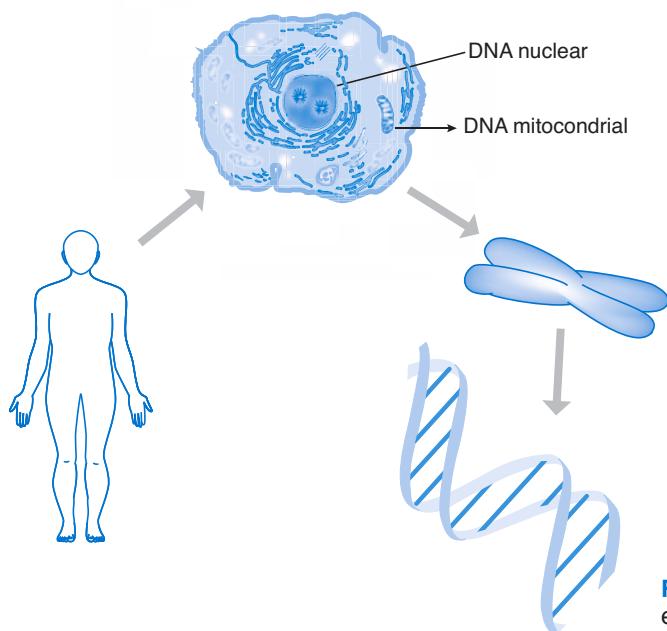
### DNA

El DNA es una molécula sorprendente y maravillosa que contiene toda la información que permite identificar a un individuo, ya que su información es única en cada ser humano, con

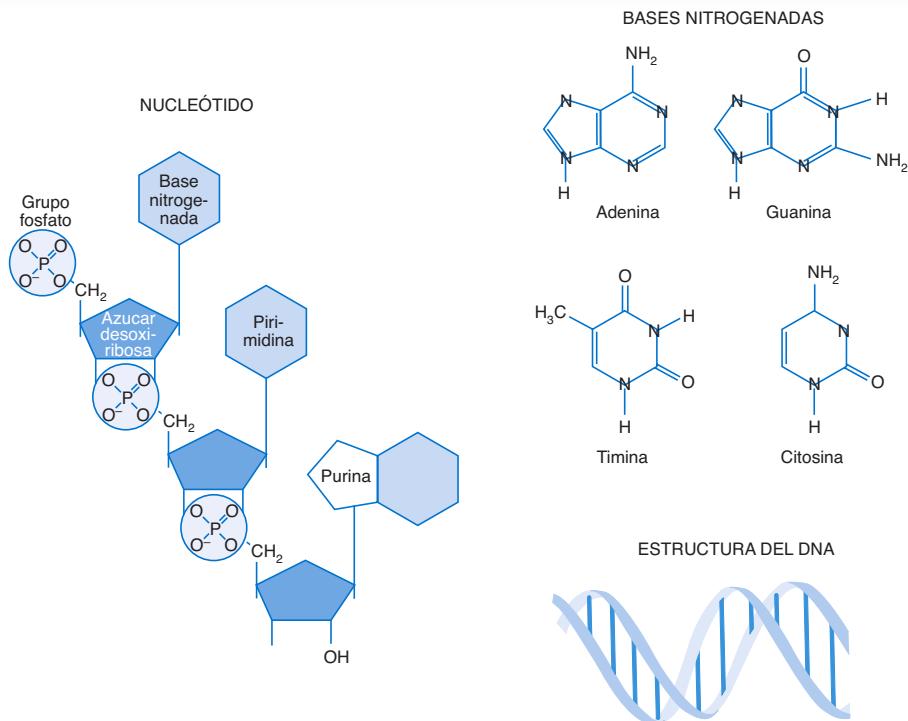
excepción de los gemelos univitelinos (Griffiths, 2008). En una célula humana, el DNA se localiza en dos organelos: el núcleo y la mitocondria (figura 13-1). En el núcleo, el DNA se encuentra en cada uno de los cromosomas de forma lineal. Cada célula humana posee en total 46 cromosomas, 22 pares de autosomas y un par de cromosomas sexuales (X y Y). Uno de los pares de cromosomas proviene de la madre y otro del padre, lo cual explica la posibilidad de heredar características presentes de ambos individuos. En cambio, en la mitocondria se encuentra una doble hélice de DNA circular, cuyo material genético se hereda de la madre a los hijos (Griffiths, 2008; Schon *et al.*, 2012).

## Estructura

El DNA es una molécula cuya unidad básica son los nucleótidos (figura 13-2). Cada nucleótido está formado a su vez por un grupo fosfato, una molécula de azúcar, la desoxirribosa, y una base nitrogenada (adenina, guanina, citosina o timina). Un nucleótido se une a otro a través de su azúcar y su fosfato mediante enlaces fosfodiéster y de esta manera se forma una cadena de DNA, la cual posee una polaridad en sus extremos dado que en el extremo 5' hay un fosfato y en el extremo 3' un grupo OH (figura 13-2). Sin embargo, el DNA es una doble hélice, según lo describieron Watson y Crick en 1953, por lo que en realidad se trata de dos cadenas antiparalelas unidas mediante puentes de hidrógeno a través de sus bases nitrogenadas (figura 13-2) (Griffiths, 2008). El DNA presente en cada cromosoma contiene la información en genes, secuencias repetidas, secuencias palindrómicas, regiones reguladoras, entre otras, que producen proteínas vitales y controlan su expresión de acuerdo con las necesidades de la célula (Travers, 2013). Al finalizar la secuenciación del genoma humano



**Figura 13-1.** Localización del DNA en el ser humano.



**Figura 13-2.** Estructura del DNA. Unidad básica, el nucléotido; bases nitrogenadas y doble hélice.

se determinó que más del 50% correspondía a secuencias de DNA repetitivo. En especial, dentro de las regiones no codificantes del DNA se hallan las secuencias repetidas a lo largo del genoma, las cuales pueden estar presentes cientos o miles de veces. Estas secuencias pueden presentar una configuración en tandem, esto es, una seguida inmediatamente de la otra (HapMap, 2003 y 2008; Thorisson *et al.*, 2005).

## Secuencias repetidas

El DNA repetido en tandem puede clasificarse a su vez en tres diferentes tipos, según sea la longitud del repetido.

- DNA satélite: se forma por la repetición de una secuencia de cinco a varios cientos de nucleótidos que se repiten en tandem miles de veces, lo cual produce regiones de 100 kb a megabases.
- DNA minisatélite: se integra con secuencias de seis a 25 nucleótidos que generan fragmentos de DNA de 5 a 20 kb y dan lugar al número variable de repetidos en tandem (VNTR,

*variable number tandem repeats*). Se calcula que el genoma humano contiene alrededor de unos 30 000 minisatélites y que el 90% de estas secuencias se localiza en los telómeros. Estos repetidos tienen un elevado polimorfismo poblacional y fueron los primeros marcadores de DNA empleados en la identificación de individuos (Manasatienkij, 2012).

- DNA microsatélite: está formado con dos a cuatro pares de nucleótidos de longitud llamadas repeticiones cortas en tandem (STR, *short tandem repeats*) que pueden formar fragmentos no mayores de 150 nucleótidos. El número presente de estas repeticiones en la población humana es muy variable, pese a lo cual tienen una gran relevancia como marcadores moleculares de identidad, dado que son específicos en cada individuo, cualquiera que sea el tejido u órgano del que provengan. Se han identificado miles de STR en todo el genoma humano y se calcula que existe un STR cada 10 kb; como ejemplo, tan sólo en el cromosoma 23 hay más de 8 000 STR (Ellegren, 2004; Jürgen, 2005).

No obstante, en el genoma de cada individuo es posible encontrar polimorfismos no sólo de longitud, sino también de secuencia, como los polimorfismos de un solo nucleótido SNP (*single nucleotide polymorphism*), los cuales son los más abundantes. La identificación de personas se realiza a partir del análisis de los STR debido a que el grado de variación que presentan supera a otro tipo de polimorfismo (Budowle, 2008; Jürgen, 2005).

## Perfil genético

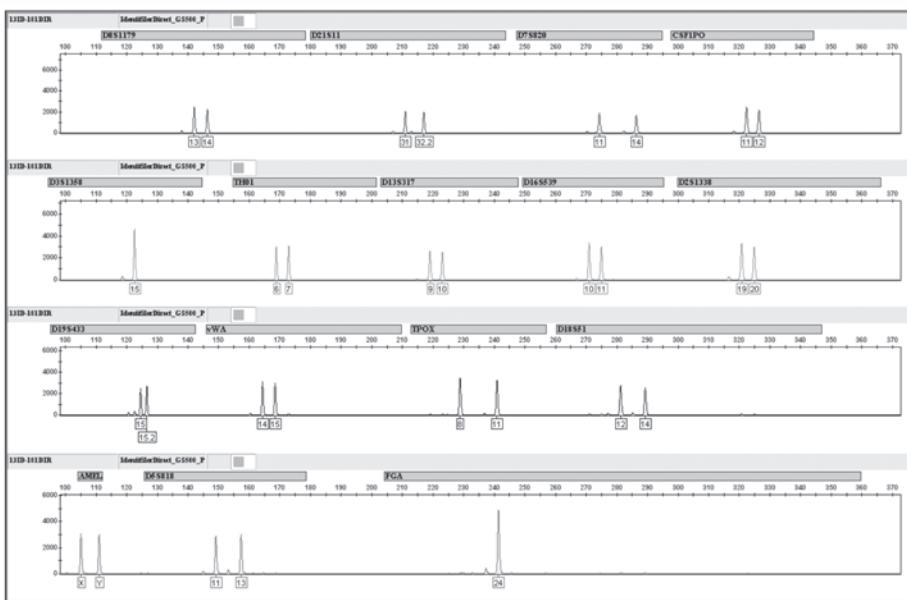
El análisis simultáneo de varias regiones de DNA en autosomas, sobre todo de los tamaños de STR que indican el número de repetidos en tandem presentes, hace posible conformar en conjunto un perfil genético (figura 13-3). Es a través de éste que se pueden diferenciar a las personas con un alto grado de certeza. El perfil genético de los autosomas tiene una procedencia compartida por el padre y la madre, de tal modo que cada STR analizado tiene como resultado dos números que corresponden a las variantes o alelos provenientes del padre y la madre.

Los tamaños pueden ser iguales (homocigotos) si ambos padres transmiten el mismo alelo o bien diferentes (heterocigotos) si los padres transmiten alelo distinto. El perfil genético proveniente de STR autosomales provee un alto poder de diferenciación entre personas y es el método de análisis ideal para reconocer a un individuo, siempre que sea posible realizarlo.

En paralelo con el perfil genético, se analizan los dos genes del ser humano para la proteína amelogenina, los cuales se localizan en el cromosoma 22 y el cromosoma Y. El análisis simultáneo de estos genes que tienen tamaños diferentes permite identificar el sexo (Sasaki, 1995).

## Bases de datos de perfiles genéticos

En 1985, Alec Jeffreys, profesor de genética de la Universidad de Leicester, publicó un trabajo en el cual propuso utilizar el perfil genético para identificar a individuos en casos forenses (Gill *et al.*, 1985). Con posterioridad, en 1988 se resolvió el primer caso de identificación con el análisis del perfil genético con ayuda de Jeffreys. A partir de entonces, el



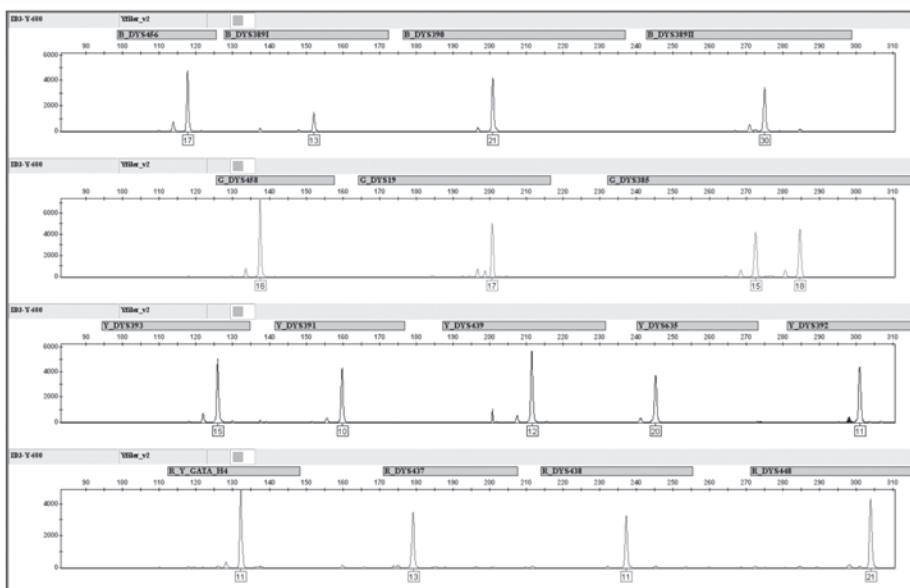
**Figura 13-3.** Perfil genético de 15 marcadores STR autosómicos (D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1P0, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, vWA, TPOX, D18S51, D5S818, FGA) en un varón y el marcador de sexo amelogenina (AMEL). Cada pico representa la amplificación de un STR y el número indica el número de repeticiones en tandem para el STR.

Reino Unido ha sido uno de los pioneros en emplear este método de identificación forense en el ámbito judicial.

Varios países, incluido México (estado de Chihuahua), han aprobado la legislación sobre el manejo de bases de datos de DNA. Estas bases se crean tras almacenar perfiles de DNA de criminales y con el análisis de evidencias recogidas en distintas escenas del crimen, para su posterior comparación en la resolución de casos delictivos. Estados Unidos cuenta con la base de datos de DNA más extensa del mundo e incluye más de 10 millones de perfiles de DNA (<http://www.fbi.gov/hq/lab/codis/clickmap.htm>). Estos datos son compartidos por varios países a través de las organizaciones policiacas internacionales, como Interpol.

## Análisis del cromosoma Y

De manera similar al perfil genético obtenido del análisis de autosomas, se puede obtener un perfil genético del cromosoma Y al analizar de forma simultánea diferentes STR de este cromosoma (figura 13-4). Este perfil lo heredan sólo los varones y es idéntico entre padre e hijo, por lo que es muy útil como marcador de la línea paterna (Jorde *et al.*, 2000). El análisis de este perfil es valioso en casos legales de paternidad cuando el supuesto padre no está disponible. Asimismo, el análisis es muy útil cuando se analizan muestras en las que existen mezclas de DNA de mujeres y hombres, como en el caso de violaciones.



**Figura 13-4.** Perfil genético de 15 STR del cromosoma Y (DYS456, DYS389I, DYS390, DYS389II, DYS458, DYS19, DYS385, DYS393, DYS391, DYS439, DYS635, DYS392, Y-GATA-H4, DYS438, DYS448). Cada pico representa la amplificación de un STR y el número indica el número de repetidos en tandem para el STR.

## Análisis de DNA mitocondrial

El DNA mitocondrial tiene un tamaño aproximado de 16 560 pares de bases y presenta una región de 1 100 pares de bases con alto grado de variabilidad entre los individuos. El tipo de variación que posee este DNA es de sustituciones puntuales, aunque también se han descrito delecciones e inserciones de uno o varios pares de bases (Schon *et al.*, 2012; Parson *et al.*, 2007).

El DNA mitocondrial se hereda sólo de la madre, por lo que se considera un marcador de linaje materno utilizado en la genética forense para el establecimiento de la maternidad entre sujetos en casos de hijos desaparecidos. Su análisis también es muy útil en muestras muy degradadas o de baja calidad, debido al gran número de copias de DNA mitocondrial en una célula (Coble *et al.*, 2006).

## Fuentes de DNA

Como se ha mencionado ya, las bases de datos de DNA se construyen tras almacenar perfiles genéticos obtenidos del análisis de criminales, así como de evidencias recogidas en distintas escenas del crimen que incluyan cualquier líquido biológico celular.

La muestra que habitualmente se toma de un individuo para obtener DNA y realizar su perfil genético es el hisopado bucal, dado que es menos invasivo. No obstante, cualquier

muestra que contenga células puede ser de utilidad, como sangre, orina, semen, cabello con folículo piloso, huesos o saliva (figura 13-5) (Hanson, 2009; Mandrekar *et al.*, 2002; Manasatienkij, 2012).

## Técnicas moleculares

Los repetidos en tandem descritos con anterioridad se han empleado de forma amplia en la genética forense, ya que permiten establecer en conjunto una huella genética característica de cada persona. Esta identificación ha sido posible gracias al desarrollo y aplicación de diferentes técnicas de biología molecular, entre ellas la hibridación con sondas de DNA (*Southern blot*), reacción en cadena de la polimerasa (PCR, *polymerase chain reaction*), fragmentos de restricción de longitud polimórfica (RFLP, *restriction fragments length polymorphism*) y secuenciación. Todas estas técnicas tienen al DNA como templado, pese a lo cual cada una presenta un grado de sensibilidad diferente y la cantidad de material requerido para cada una varía también por consiguiente (Butler, 2007; Chakraborty, 1991; Kidd *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2008).

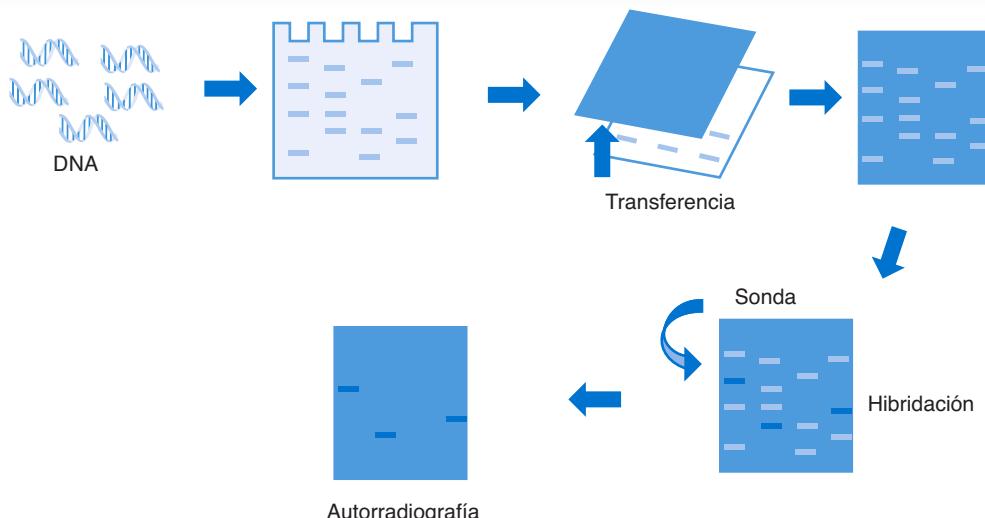
A continuación se describen de forma general y sinóptica cada una de estas metodologías.

### **Southern blot**

En primer término se obtiene el DNA; el tipo de sonda a utilizar depende de la cantidad de material requerida para efectuar la prueba (desde 0.1 µg hasta 1 µg de DNA). En esta metodología se fragmenta de modo inicial el DNA mediante la utilización de enzimas de restricción que cortan este material en diferentes sitios y generan fragmentos de distintos tamaños (figura 13-6). Éstos se separan mediante su corrimiento por electroforesis en geles de agarosa y se transfieren a membranas de níquel en las que se desnaturizan. De manera paralela se realiza el marcado de la sonda de DNA con un isótopo radiactivo o bien con un fluoróforo para colocar con posterioridad esta sonda sobre la membrana e incubarla durante diferentes tiempos para posibilitar la hibridación entre los fragmentos del DNA



**Figura 13-5.** Toma de muestras para obtener DNA y realizar el perfil genético.



**Figura 13-6.** *Southern blot*. La figura resume los pasos a seguir para la realización de esta técnica.

separados en la membrana y la sonda marcada (si hay secuencias complementarias entre el DNA templado y la sonda de DNA, éstas se unen). Es posible observar la unión entre estos dos DNA mediante una placa autoradiográfica (figura 13-6) (Southern, 1975; Sambrook, 2001; Croning *et al.*, 2010).

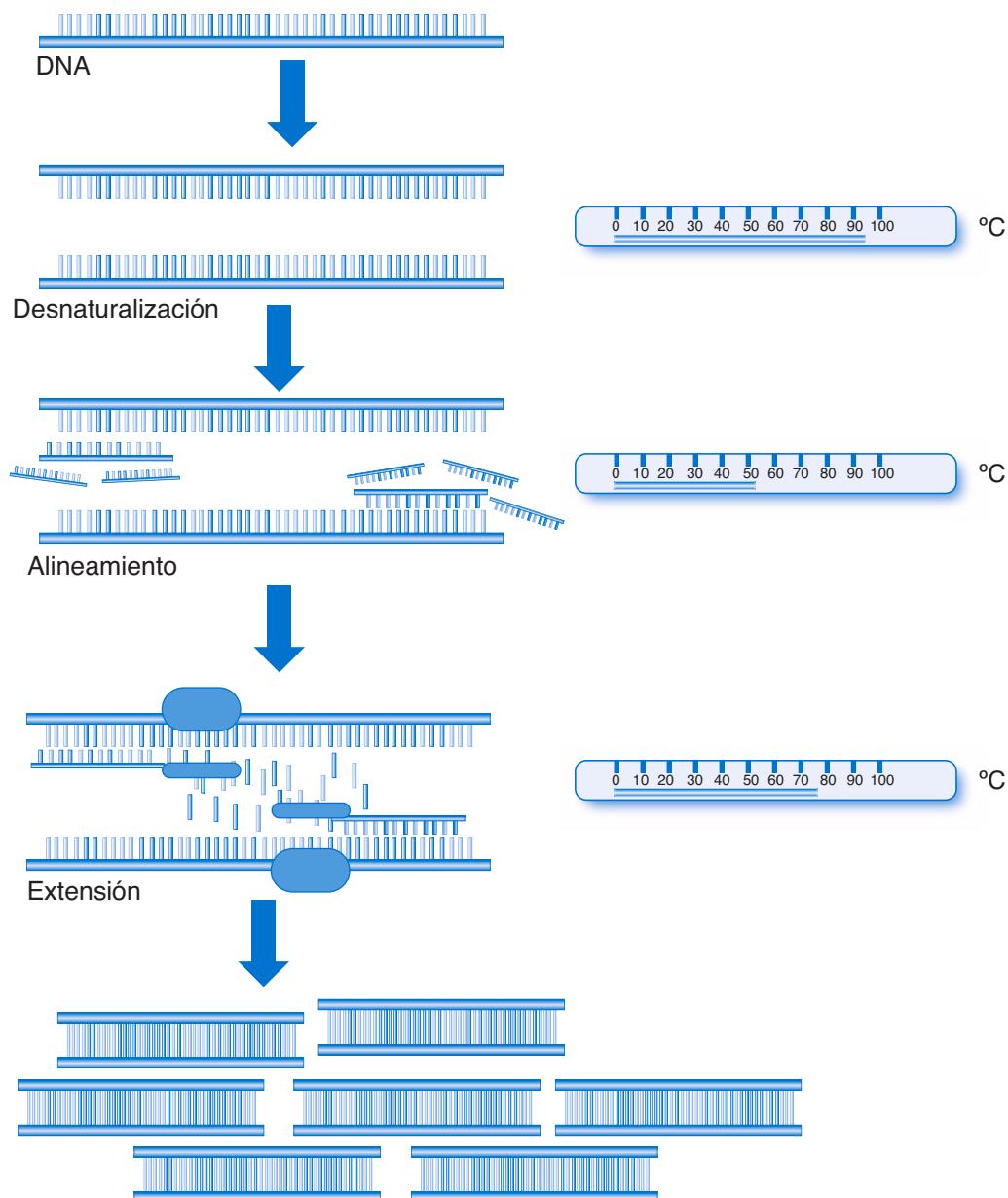
Un punto clave en esta metodología sin duda es la cantidad de DNA obtenido de una muestra y el tipo de sonda a utilizar. En esencia, en la genética forense se han utilizado las *sondas monolocus* (SLP, *single locus probes*) y *multilocus* (MLP, *multilocus probes*). Las SLP se caracterizan por unirse de modo específico a una sola región de un determinado cromosoma, y el resultado genera la detección de una banda, si el individuo es homocigoto, y de dos bandas si es heterocigoto y se conoce como *DNA profiling* o *perfil unilocus* de DNA. Por su parte, las secuencias MLP, como su nombre lo indica, se unen a múltiples *locus* de diferentes cromosomas, por lo que se pueden observar 10 a 20 bandas en cada individuo y el resultado se denomina *DNA fingerprint* o *perfil multilocus* de DNA (Sambrook, 2001; Croning *et al.*, 2010). El *Southern blot*, como todas las técnicas, tiene ventajas y desventajas y éstas cambian también según sea el tipo de sonda empleada. En consecuencia, al usar sondas SLP, la detección es más específica porque el fragmento con el que hibridan es de mayor tamaño y requiere cantidades mínimas de DNA (máximo, 100 ng). En cambio, con las sondas MLP la detección necesita una mayor cantidad de DNA (1 µg) y con una integridad mayor. Esta técnica se utilizaba de modo inicial en la identificación de personas, pero toma mucho tiempo y usa sondas radiactivas y grandes cantidades de DNA, por lo que el *Southern blot* ha dejado de utilizarse con el desarrollo de nuevas metodologías.

## Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

La PCR ha sido sin duda alguna una de las técnicas que más ha revolucionado la investigación científica y conferido un gran soporte a la genética forense. Esta reacción permite amplificar *in vitro* de forma selectiva más de un millón de veces una molécula específica de DNA presente en un DNA aislado de una muestra de sangre, orina, pelo con folículo o raspado de células, entre otros. Es una técnica rápida, sencilla y relativamente barata cuyos componentes son el DNA templado (proveniente en este caso del vestigio biológico), oligonucleótidos, enzima DNA polimerasa que es la encargada de sintetizar las nuevas cadenas de DNA, desoxirribonucleótidos trifosfatos (dNTP), amortiguador de reacción, MgCl<sub>2</sub> y agua. La reacción se realiza en tres pasos:

- Desnaturalización: en este punto, el DNA templado se expone a una temperatura de 95°C alrededor de 5 min y luego en cada ciclo durante 1 min. Esta elevación de la temperatura genera la separación temporal, pero suficiente, de la doble cadena de DNA debido al rompimiento de los puentes de hidrógeno que las unen. De esta forma se crea un DNA templado de una sola cadena, tal y como lo necesita la DNA polimerasa (figura 13-7).
- Hibridación: se realiza a la temperatura previamente calculada y promedio (40 a 65°C), en la cual los oligonucleótidos seleccionados son capaces de unirse (o hibridar) de modo específico con su secuencia complementaria en los extremos flanqueadores del DNA que se requiere amplificar en cada hebra. Este paso puede tener una duración de 30 seg hasta 2 min (figura 13-7).
- Extensión: en este paso, la DNA polimerasa realiza la síntesis de las nuevas cadenas de DNA, en las que a partir del extremo 3'OH del oligonucleótido la enzima incorpora los nuevos nucleótidos y la cadena de DNA molde funciona como templado. Este paso se efectúa a una temperatura de 72°C, ya que aquí la DNA polimerasa presenta su máxima actividad de polimerización. De forma óptima, la enzima es capaz de sintetizar en 1 min 1kb de DNA, por lo que el tiempo de este paso depende en gran medida del tamaño del fragmento de DNA a amplificar, pero casi siempre oscila entre 30 seg y 1 min.

Estos tres pasos constituyen un ciclo, que debe repetirse “n” número de veces, de acuerdo con el tamaño y la cantidad de DNA que se desea amplificar. Por lo tanto, en el primer ciclo de la PCR se cuenta con dos cadenas de DNA templado y se sintetizan dos nuevas cadenas; en el siguiente ciclo se tienen cuatro cadenas de DNA templado y se sintetizan cuatro nuevas cadenas. Es decir, la cantidad de DNA se duplica con cada ciclo de PCR (figura 13-7). Esta reacción se efectúa en un termociclador que automáticamente lleva a cabo los cambios de temperaturas de acuerdo con los ciclos marcados en su programa. Los productos obtenidos de la reacción de PCR se separan mediante electroforesis y se analizan. Mediante esta técnica es posible amplificar de forma rápida, específica y reproducible los DNA microsatélites de las diferentes muestras biológicas obtenidas en un caso, además de establecer relaciones de parentesco entre individuos (Welch, 2012).

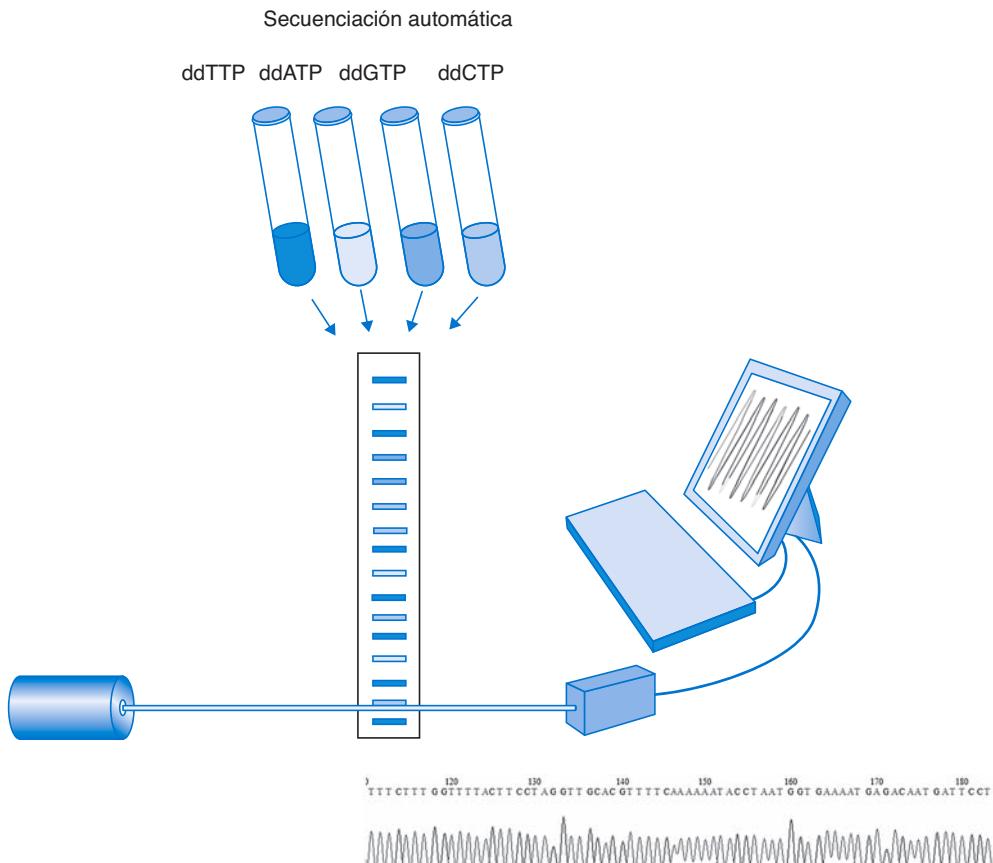


**Figura 13-7.** Reacción de PCR. El esquema resume los pasos a seguir en un ciclo en la reacción de PCR a partir de una muestra de DNA.

## Secuenciación del DNA

Otra de las técnicas que ha ayudado sin duda alguna en el área de la genética forense es la secuenciación del DNA. Esta metodología se ha depurado y sus costos reducido en grado considerable, lo que la hace bastante accesible y permite el análisis rápido y a un costo razonable de una gran cantidad de muestras; todo ello hace posible abordar la comparación de diferentes secuencias de múltiples individuos al mismo tiempo (figura 13-8).

El método más usado para la secuenciación es el conocido como técnica de terminación de cadena de Sanger. En esta técnica se lleva a cabo una reacción de PCR utilizando como cebador el DNA que se desea secuenciar y se incorporan, además de todos los componentes necesarios para la PCR, didesoxinucleótidos (nucleótidos que carecen del grupo OH en el

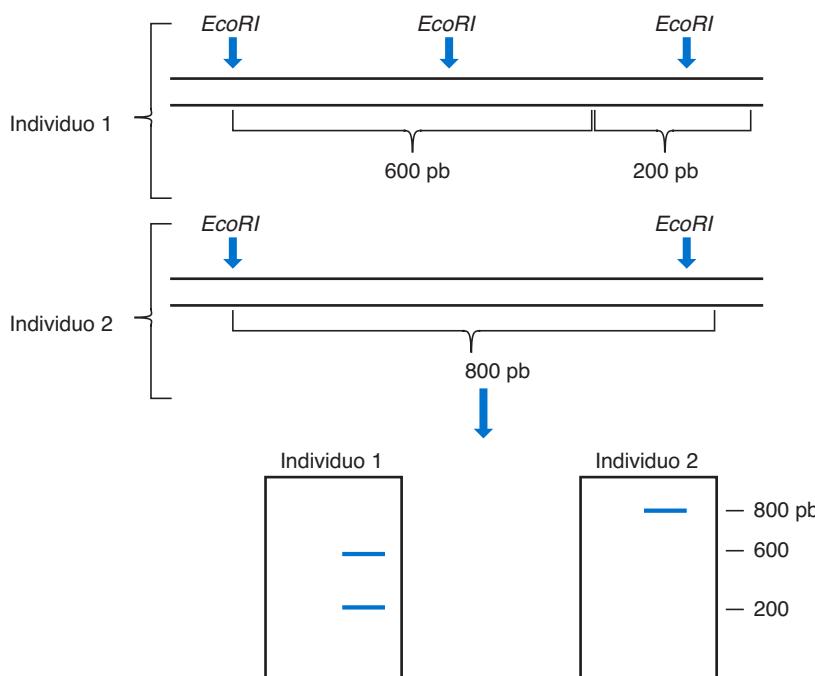


**Figura 13-8.** Secuenciación automática de DNA. El principio de la técnica se basa en una reacción de PCR, cuya extensión se detiene al incorporar el didesoxinucleótido. Al final, la secuencia se interpreta en el electroferograma.

carbono 3 de la pentosa) con una marca fluorescente. Cuando la reacción de PCR incorpora un didesoxinucleótido no puede continuar la elongación de la cadena, por lo que la reacción final produce fragmentos de diferentes tamaños con la marca del último didesoxinucleótido incorporado. Los fragmentos generados en la reacción de secuencia se analizan mediante electroforesis capilar por tamaño y marca y permite determinar su secuencia (figura 13-8).

## RFLP

Existen varios protocolos que consisten en digerir el DNA con enzimas de restricción que producen tamaños diferentes, según sea la variación del genoma. Todos los protocolos tienen el mismo objetivo: identificar la variación en tamaño de los fragmentos, que permiten diferenciar a las entidades de estudio (individuos, poblaciones, otros). Gracias al desarrollo de la técnica PCR con RFLP es posible dirigir los análisis de RFLP hacia regiones específicas del genoma de un organismo; los fragmentos amplificados mediante PCR a partir de una muestra de DNA se someten a restricción (corte) con enzimas endonucleasas, las cuales

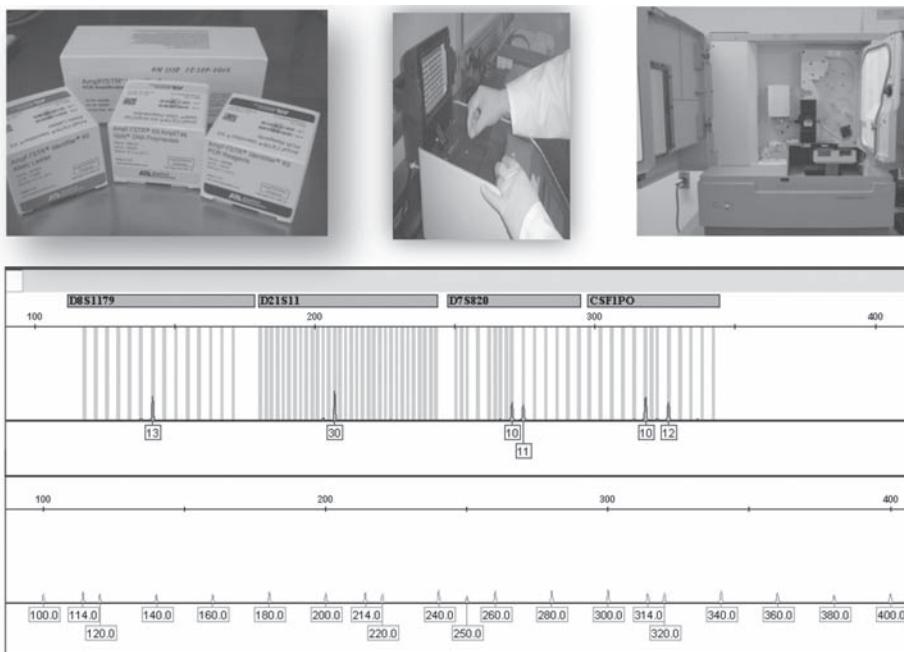


**Figura 13-9.** RFLP. Mecanismo simplificado del ensayo: la endonucleasa restringe el DNA en sitios específicos en cada individuo y genera fragmentos de tamaños diferentes que se visualizan mediante la hibridación con sondas específicas.

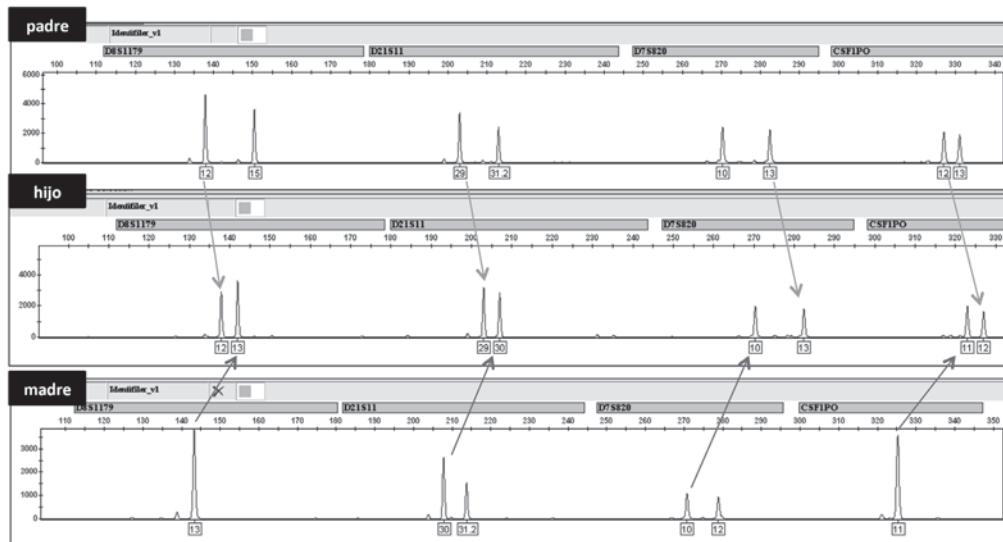
cortan el DNA en un patrón de secuencia específica conocida como sitio de reconocimiento de la endonucelasa de restricción. La presencia o ausencia de ciertos sitios de reconocimiento en una muestra de DNA generan fragmentos de DNA de longitudes variables, que se separan mediante electroforesis en un gel. A continuación se hibridan con sondas de DNA que se unen a una secuencia de DNA complementario de la muestra (figura 13-9). RFLP fue una de las primeras aplicaciones en el análisis de DNA para la investigación forense, aunque ya no se utilizan tanto, tras el desarrollo de nuevas técnicas los RFLP, dado que una de sus desventajas es que requiere grandes cantidades de DNA.

## PCR multiplex y electroforesis capilar

En la actualidad los perfiles genéticos se obtienen mediante el uso de kits comerciales. Éstos utilizan como principio una PCR multiplex, es decir, en una sola reacción de PCR se amplifican varios STR. Con posterioridad, los productos amplificados se analizan por tamaño mediante electroforesis capilar en un secuenciador automático. Por último, con un software de análisis se establece el número de repetidos que presenta un STR al realizar comparación con un estándar (figura 13-10).



**Figura 13-10.** Reactivos, equipo y software de análisis para obtención del perfil genético. Kit comercial, termociclador, secuenciador automático y software de análisis que muestra la comparación entre un estándar y los tamaños de los marcadores D8S1179, D21S11, D7S820 y CSF1PO en el análisis de la muestra de un individuo



**Figura 13-11.** Comparación de cuatro marcadores STR derivados del análisis de perfiles genéticos entre padre, hijo y madre. Las flechas indican los alelos que comparten el padre y la madre con el hijo.

## Prueba de paternidad

En esta prueba se busca determinar si los individuos presentados en un caso de paternidad se encuentran o no genéticamente relacionados. La determinación de la paternidad de un hijo o hija se realiza al comparar los perfiles genéticos obtenidos con los del supuesto padre (Jobling, 2004). Para realizar la prueba se requiere el DNA materno, del hijo y el padre (o supuesto padre). Como ya se mencionó, los STR son altamente polimórficos en la población, por lo que son diferentes entre un individuo y otro, pero no entre una madre y un hijo o un padre y un hijo. En consecuencia, esta prueba debe confirmar que todos los marcadores que se exploren en un hijo, que al menos deben ser nueve diferentes STR, deben provenir de cada uno de los padres (figura 13-11).

## CONCLUSIÓN

El perfil genético de un individuo se puede conformar a través de la identificación de sus secuencias repetidas presentes en su genoma; las diferencias en la longitud de la repetición de una persona a otra las convierte en marcadores moleculares exclusivos en virtud de su polimorfismo en poblaciones humanas. Existe un 99.9 % de homología genómica entre un individuo y otro. Sin embargo, cada uno de los seres humanos tiene un fenotipo diferente y cada sujeto es único, como puede comprobarse con el estudio de las secuencias repetidas del genoma conocido como *Fingerprinting* de DNA.

# Bibliografía

- Barbujani G, Colonna V:** Human genome diversity: frequently asked questions. *Trends Genet* 2010;26:285–295.
- Budowle B, van Daal A:** Forensically relevant SNP classes. *Biotechniques* 2008;44:603–608, 610.
- Butler J:** Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. *BioTechniques* 2007;43:Sii–Sv.
- Chakraborty R, Kidd KK:** The utility of DNA typing in forensic work. *Science* 1991;254:1735–39.
- Coble MD, Vallone PM, Just RS, Diegoli TM, Smith BC, Parsons TJ:** Effective strategies for forensic analysis in the mitochondrial DNA coding region. *Int J Legal Med* 2006;120:27–32.
- Croning MDR, Fricker DG, Komiya NH, Grant SGN:** Automated design of genomic Southern blot Probes. *BMC Genomics* 2010;11:74–80.
- Decorte R:** Genetic identification in the 21st century—current status and future developments. *Forensic Sci Int* 2010;201:160–64.
- Ellegren H:** Microsatellites: simple sequences with complex evolution. *Nat Rev Genet* 2004;5:435–45.
- Gill P, Jeffreys AJ, Werrett DJ:** Forensic application of DNA Fingerprint. *Nature* 1985;318:577–579.
- Griffiths AJF, Wessler S, Carroll SB, Doebley J:** Introduction to genetic Analysis. Chapter 7 DNA: Structure and replication. 9th ed. McGraw-Hill, 2008. p. 265–294.
- Hanson EK, Lubenow H, Ballantyne J:** Identification of forensically relevant body fluids using a panel of differentially expressed microRNAs. *Anal Biochem* 2009;387:303–14.
- Jobling MA, Gill P:** Encoded evidence: DNA in forensic analysis. *Nat Rev Genet* 2004;5:739–51.
- Jorde LB, Watkins WS, Bamshad MJ, Dixon ME, Ricker CE et al.:** The distribution of human genetic diversity: a comparison of mitochondrial, autosomal, and Y-chromosome data. *Am J Hum Genet* 2000;66:979–88.
- Jürgen Henke, Lotte Henke:** Which short tandem repeat polymorphisms are required for identification? Lessons from complicated kinship cases. *Croat Med J* 2005;46(4):593–97.

- Kidd KK, Pakstis AJ, Speed WC, Grigorenko EL, Kajuna SL, Karoma NJ, Kungulilo S, Kim JJ, Lu RB, Odunsi A, Okonofua F, Parnas J, Schulz LO, Zhukova OV, Kidd JR:** Developing a SNP panel for forensic identification of individuals. *Forensic Sci Int* 2006;64:20–32.
- Manasatienkij C, Rangabpai C:** Clinical application of forensic DNA analysis: a literature review. *J Med Assoc Thai* 2012;95(10):1357-63.
- Mandrekar PV, Flanagan L, Tereba A:** Forensic extraction and isolation of DNA from hair, tissue and bone. *Profiles DNA* 2002;5:11–13.
- Parson W, Bandelt HJ:** Extended guidelines for mtDNA typing of population data in forensic science. *Forensic Sci Int Genet* 2007;1:13–19.
- Pereira F, Carneiro J, Amorim A:** Identification of species with DNA based technology: current progress and challenges. *Recet Pat DNA Gene Seq* 2008;2(3):187-99.
- Sambrook J, Russell DW:** *Molecular cloning. A laboratory manual*. New York: Coldspring Harbour Laboratory Press, 2001.
- Sasaki S, Shimokawa H:** The amelogenin gene. *Int J Dev Biol* 1995;39:127-33.
- Schon EA, DiMauro S, Hirano M:** Human mitochondrial DNA: roles of inherited and somatic mutations. *Nat Rev Genet* 2012;13(12):878-90.
- Southern EM:** Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis. *J Mol Biol* 1975;98(3):503-17.
- The International HapMap Consortium: The International HapMap Project. *Nature* 2003;426:789–96.
- The International HapMap Consortium: A second generation human haplotype map of over 3.1 million SNPs. *Nature* 2008;449:851–61.
- Thorisson GA, Smith AV, Krishnan L, Stein LD:** The International HapMap Project Web site. *Genome Res* 2005;15:1592–1593.
- Travers AA, Muskhelishvili G:** DNA thermodynamics shape chromosome organization and topology. *Biochem Soc Trans* 2013;41(2):548-53.
- Welch HM:** Cap. 5. The polymerase chain reaction. In: Miriam Dwek et al. (eds.), *Metastasis research protocols, methods in molecular biology*, 2012. vol. 878, DOI 10.1007/978-1-61779-854-2\_6, © Springer Science+Business Media, LLC, 2012.

Encuesta Nacional de Adicciones 2011: Reporte de Drogas  
Primera edición 2012

D.R.\_ Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM)  
[http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ENA\\_2011\\_DROGAS\\_ILICITAS\\_.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ENA_2011_DROGAS_ILICITAS_.pdf)  
Citado el 07-08-2013

Código Penal Federal en Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM  
<http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/8/>  
Citado el 07-08-2013

## Anexo a color

En este anexo se pueden observar algunas imágenes a color para su mejor interpretación. Éstas tienen como objetivo complementar los temas expuestos en el libro y mostrar a detalle la característica a la que hacen alusión.



**Figura 2-1.** Lividez cadavérica. Obsérvese la ausencia de lividez en zonas de apoyo en la espalda.



**Figura 2-2.** Signo de Sommer o mancha negra esclerótica, útil para establecer el cronotanatodiagnóstico.



**Figura 2-3.** Adipocira, proceso químico en el que se saponifica la grasa del cadáver.



**Figura 2-4.** Red venosa póstuma, un fenómeno característico de la fase cromática de la putrefacción.



**Figura 2-6.** Después de sobrevenir la muerte surgen una flora y fauna cadavéricas que de forma gradual reducen el cuerpo a restos áridos.



**Figura 2-7.** Exhumación. La fumigación es un elemento esencial en el proceso de exhumación.



**Figura 2-8.** Exhumación. Una vez que se realiza la apertura del féretro es indispensable realizar nuevamente la fumigación.



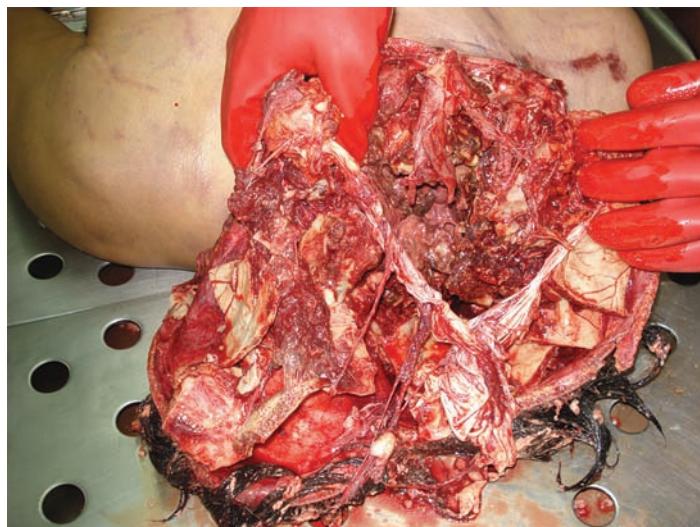
**Figura 2-9.** Exhumación. Extracción del cadáver del féretro; se debe retirar la ropa o cualquier objeto que cubra el cuerpo.



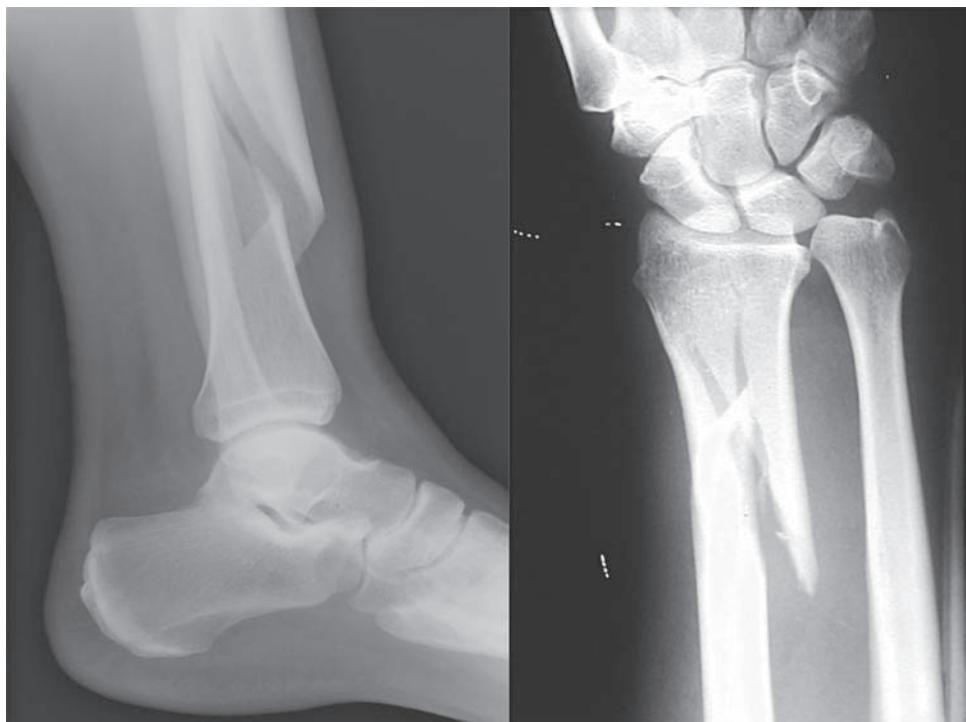
**Figura 2-10.** Exhumación. Después de limpiar el cuerpo se realiza el estudio de necropsia.



**Figura 3-1.** Herida producida por mecanismo cortante. Se observan bordes lineales; del lado derecho de la imagen una cola de entrada corta y profunda y del lado izquierdo una cola de salida larga y superficial que se continúa con una escoriación lineal conocida como “cola de rata”.



**Figura 3-3.** Machacamiento. Contusión compleja en la que se observa pérdida parcial de piel cabelluda, tejido óseo y tejidos blandos, así como pérdida completa de tejido encefálico.



**Figura 3-2.** Placas radiográficas que evidencian la presencia de fracturas de huesos largos. Estas lesiones tardan en sanar más de 15 días, de acuerdo con el Código Penal vigente del Distrito Federal.



**Figura 3-4.** Herida por arma blanca, de forma característica por objeto cortocontundente. Se observan bordes lineales que se continúan por paredes y se unen en un fondo. Interesa piel, tejido graso subcutáneo, músculos de la región y hueso. Al fondo se observa fractura del malar.



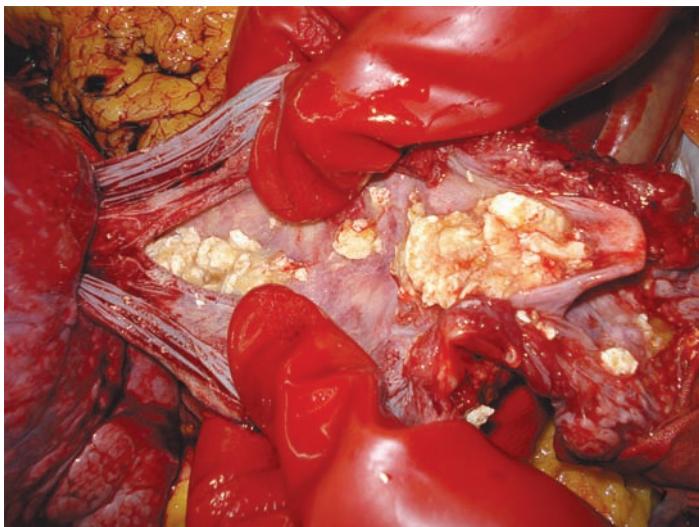
**Figura 3-5.** Herida punzocortante en forma de “cola de paloma”, que puede ser efecto de la acción de “mete y saca”.



**Figura 3-6.** Lesión por proyectil de arma de fuego en la que se observan escara y zona de equimosis. La escara es constante en los orificios de entrada.



**Figura 3-7.** Lesión de contacto producida por proyectil de arma de fuego; los tejidos se caracterizan por su forma estrellada, similar a un orificio de salida.



**Figura 4-1.** Asfixiología. Restos alimentarios en la tráquea por broncoaspiración.



**Figura 4-3.** Surco por estrangulamiento armado horizontal con una cuerda delgada.



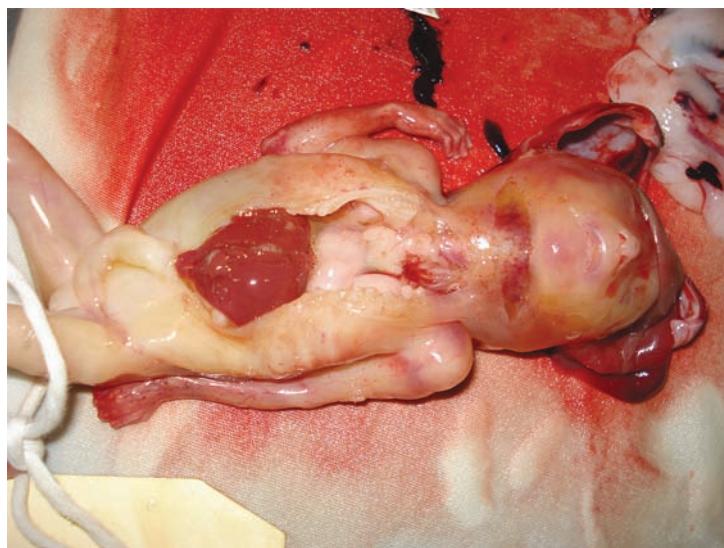
**Figura 4-2.** Se aprecia la digitopresión en cuello por estrangulamiento manual, en su parte media anterior con fines de lesionar tráquea.



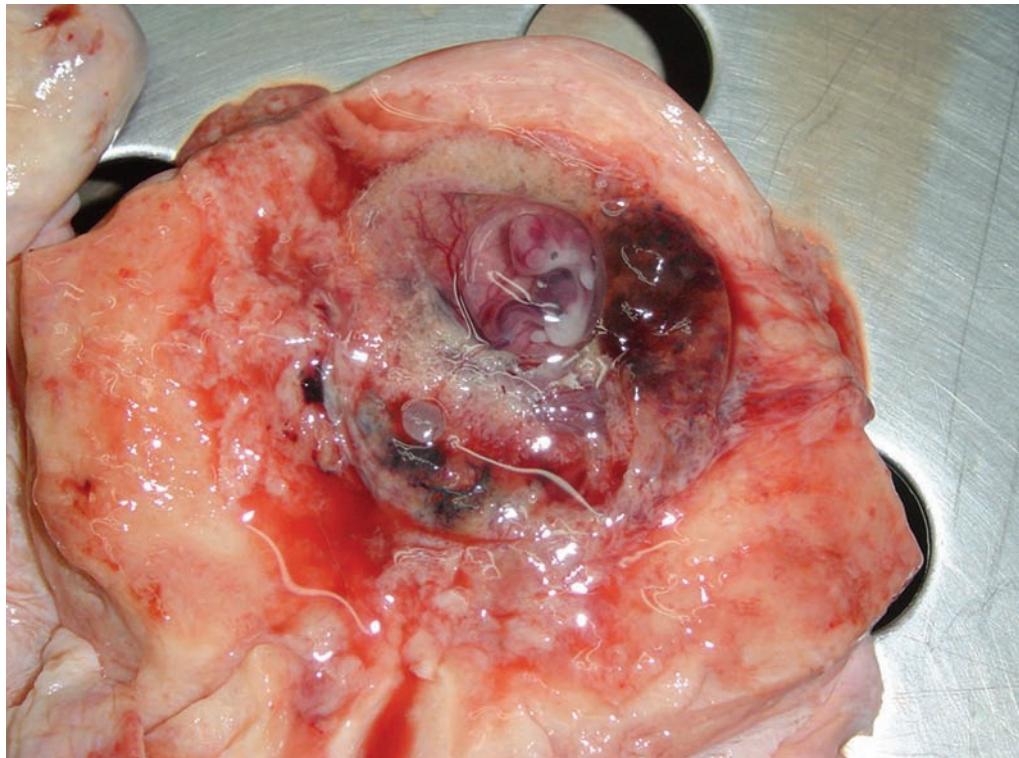
**Figura 4-4.** Ahorcamiento con surco profundo, característica de colgamiento.



**Figura 4-5.** Hongo de espuma: elemento característico de las asfixias por sumersión.



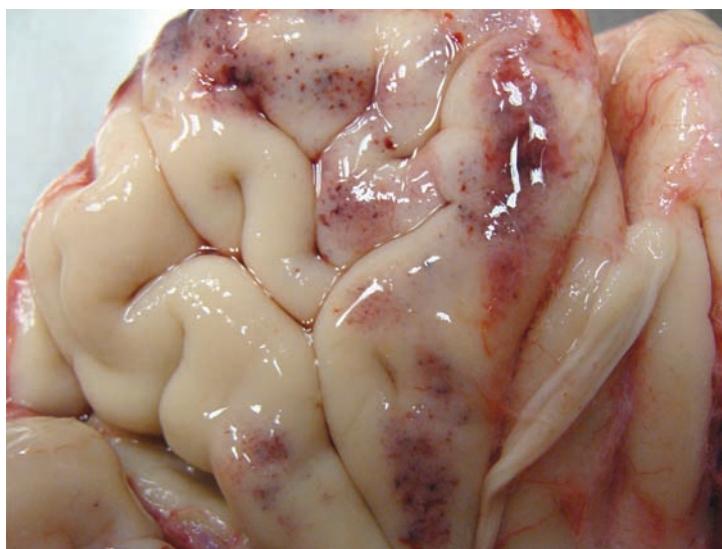
**Figura 7-3.** Feto de 17 semanas de gestación producto de un aborto en el que se practica estudio de necropsia completo al igual que en un adulto.



**Figura 7-2.** Embrión producto de un aborto. Se observa el saco gestacional con el producto dentro de éste, rodeado de la placenta y aún dentro del útero.



**Figura 7-4.** Feto de 36 semanas de gestación producto de un aborto. Se observa el desprendimiento de epidermis a abdominal y malformaciones congénitas en la cara.



**Figura 8-1.** Puntillleo hemorrágico en la base del lóbulo frontal derecho de un cadáver con un traumatismo craneoencefálico.

# Índice

**NOTA:** Los números de página en **negritas** indican cuadros  
y en *cursivas* corresponden a figuras

## A

Abdomen, 38  
Aborto(s), 2, 61, 109, 117,  
    118  
    accidental, **121**  
    clasificación,  
        clínica del, 121  
        medicolegal del, 121  
completo, 121  
criminal, 123  
    complicaciones, 123  
culposo, **121**  
diagnóstico de, 123  
embrión producto de,  
    120  
espontáneo, **121**  
fallido, 121  
habitual, 121  
*honoris causa*, 109  
ilícito, 111, **121**  
    doloso, **121**  
incompleto, 121  
inducido, 121  
legal, 110  
legislación, 118, 121  
lícito, **121**  
manifestaciones,  
    positivas, 124  
    presuntivas, 123  
    probables, 124

patológico, **121**  
provocado, **121**  
punible, **121**  
recurrente, 121  
Abstinencia, 154  
Abuso  
    aspectos médicos, 141  
    corporal, 140  
    cuadro clínico, 140  
    físico, 140  
    formas de, 140  
    mental, 140  
    potencial de, 139  
    sexual, 100, 140, 141  
Accidentes, 16  
Ácido(s)  
    acético, 76  
    desoxirribonucleico, 197  
    nítrico, 74  
    sulfánlico, 76  
    sulfídrico, 17  
    sulfúrico, 192  
Acoso sexual, 101  
Actividad  
    emocional, 149  
    mental, 149  
Acto  
    antijurídico, 149  
    sexual, 98, 100  
Adenina, 198  
Adicciones, 152  
Adipocira, 21  
Agente(s)  
    biológicos, 72  
contundente, **51**  
de transmisión sexual,  
    **51**  
    microbianos, 22  
Agresividad, 152, 158, 159  
    patológica, 153  
Agua  
    desionizada, 74  
    tofana, 181  
Aguja del martillo, 65  
Ahogamiento, **85**  
Ahorcamiento, **85**, 90  
    accidental autoerótico,  
        90  
exploración,  
    externa del cadáver, 92  
    interna del cadáver, 92  
incompleto, 91  
muerte por, 91  
patogénesis del, 91  
proceso clínico de muer-  
    te por, 91  
signos de, 92  
suicida, 90  
surco del, 91  
Aislamiento social, 158  
Alcaloide efedrina, 183  
Alcohol, 151, 191

Alcoholemia, 191  
 Alteraciones  
   de la conducta sexual, 99  
   del modo de expresión, 99  
   del objeto sexual, 99  
   de la función sexual, 98  
 Alucinaciones, 153, 194  
 Alveolos, 84  
 Alzheimer, 157  
 Amapola, 180, 186  
 Amenorrea, 123  
 Amnesia postraumática, 62  
 Ámpula rectal, 105  
 Amputaciones previas, 36  
 Análisis  
   de DNA mitocondrial, 202  
   de Down, 166  
   de Steiner, 166  
   del cromosoma Y, 201  
   EMIT, 192  
   general de orina, 143  
   inmunoenzimático, 192  
   póstumo, 30  
   químico toxicológico, 193  
   semicuantitativo,  
     con cámara de Conway, 192  
     procedimiento para, 192  
 Anatomía patológica, 166  
 Andrología, 104  
 Anfetaminas, 182  
 Anfiteatros, 9  
 Angiografía cerebral bilateral, 18  
 Angustia, 112  
 Anticoncepción, 119  
 Anticonceptivos, 113  
 Antidopaje, 193  
 Antropología, 167, 173  
   dental, 173  
   física, 173

lingüística, 173  
 social, 173  
 Antropometría, 167, 173  
 Aparato  
   genitourinario, 38  
   respiratorio, 84  
 Aprendizaje, 141  
 Arma blanca, 51, 55  
   atípica, 55  
   típica, 55  
 Arma de fuego, 51  
   análisis de residuos por disparo de, 72  
   clasificación, 63, 64  
   corta, 64  
   heridas por proyectil de, 63  
   larga, 64  
   migraciones, 66  
   orificio,  
     de entrada, 65  
     de salida, 66  
   partes de un, 74  
   proyectiles de, 65  
   residuos por disparo de, 72  
   según,  
     el tipo de ánima, 64  
     el tipo de carga, 64  
     la forma de cargar del, 64  
     la longitud del cañón, 64  
     trayecto, 65  
 Armas punzantes  
   según el perfil de seción, 59  
   según la atipicidad, 59  
   según la tipicidad, 59  
 Arqueología, 173  
 Arteria vertebral, 40  
 Asfixia, 70, 83  
   clasificación, 83, 85  
   fase,

cerebral, 84  
 de cesación de la función cardiaca, 84  
 de cesación respiratoria, 84  
 de estimulación corticomedular, 84  
 fisiopatología, 84  
 mecánica, 83, 134  
 patológicas, 83  
 por sumersión, 93  
 Asfixiología, 83  
   introducción, 83  
   objetivo, 83  
 Atención a la salud sexual, 119  
 Atropellamiento, 54  
   por vehículo automotor, 62  
 Autodestrucción, 112  
 Autólisis, 21  
 Avulsión, 51, 54

**B**

Bala, 73  
 Balística, 63  
   exterior, 64  
   interior, 64, 73  
 Bases de datos de perfiles genéticos, 200  
 Baterías neuropsicológicas computarizadas, 157  
 Bencedrina, 182  
 Bestialidad, 99  
 Biología molecular, 174, 203  
 Biometría hemática completa, 143  
 Bloque gastrointestinal, 133  
 Boca de mina de Hofmann, 67  
 Broncoaspiración, 86

Bronquiolos, 84  
Bronquios, 84  
Bufotenina, 193

## C

Cadáver, 15  
carbonizados, 68  
descripción de señas particulares y otros hallazgo, 36  
exploración externa del, 35, 89  
fases, 35  
levantamiento del, 34  
revisión de vestimenta y pertenencias, 35  
Calostro, 123  
*Calpullec*, 2  
*Calpulli*, 1  
Cámara de Conway, 192  
Cáncer de glándula prostática, 105  
Caninos, 169  
*Cannabis*, 180  
identificación mediante reacciones químicas, 186  
sativa, 185  
Capacidad lúdica, 140  
Capilla ecuménica, 10  
*Caput succedaneum*, 130  
Cariotipo XYY, 160  
Carótida, 40  
Castigo, 161  
Catalepsia, 16  
Catatonia, 16  
diagnóstico de, 16  
Cavidad  
bucal, 165  
torácica, 41, 132  
uterina, 131  
Cefalometría, 174  
Celopatía, 99

CEMEFO, 11  
Cemento radicular, 174  
Centro penitenciario, 160  
Certificado  
andrológico, 104  
de defunción, 47  
medicolegal ginecológico, 103  
Chantaje, 160  
Cianosis cervicofacial, 87  
Cicatrices  
por traumatismo, 36  
quirúrgicas, 36  
Ciclo de disparo, 73  
Cicuta, 180  
Ciencias Forenses, 10  
Circulación maternofetal, 133  
Cirujano, 3  
dentista, 166  
Citocina, 198  
Citogenética, 160  
Cloasma, 123  
Clorhidrato de metanfetamina, 184  
*Clostridium welchii*, 22  
Cocaína, 184  
en polvo, 184  
identificación mediante reacciones químicas, 185  
Codeína, 187  
Códice Mendocino, 2  
Código  
Bamberg, 29  
Carolino, 29  
de Hammurabi, 138  
de Procedimientos Penales, 34  
penal, 4  
primer, 4  
proyecto de, 4  
Theresian, 29  
Coito, 102  
Coito doloroso  
de origen,  
orgánico, 98  
psíquico, 98  
Columna vertebral, 38  
Competitividad social, 140  
Complejo de culpa, 112  
Compresión  
cerebral, 63  
toracoabdominal, 85, 87  
Conclusión cronológica, 36  
Conducta(s)  
antisocial, 140  
criminal, 151, 153, 158, 160  
culposa, 119  
delictiva, 129, 140, 160  
delictuosa, 158  
humana, 147  
infractoras, 153  
presuicida, 32  
psicopatológica, 153  
sexual, 97  
sociopática, 152  
violenta, 153  
Conducto(s)  
de Havers, 167, 174  
del parto, 133  
Confinamiento, 85, 87  
Congestión  
esofágica estructural, 92  
pulmonar, 87  
Conmoción, 62  
cerebral, 62  
Contracciones uterinas, 124  
Contusión(es), 5  
cerebral, 62  
profundas, 51, 53  
Coprofagia, 99  
Cópula, 101  
Cordón umbilical, 130  
Corificación, 22  
Correctibilidad, 161  
*Crack*, 184

**Cráneo**, 38  
determinación del sexo por medio del, 176  
mujer, 176  
varón, 176

**Crecimiento**  
abdominal, 123, 124  
periodos de,  
femenino, 176  
masculino, 176

**Criminales**, 158  
de cuello blanco, 159  
**Criminalidad**, 160  
genética y, 160  
**Criminalística**, 36, 105, 166  
**Criminología**, 166  
**Crisis**, 140  
**Cromatografía**, 188  
de gases (CG), 189  
de líquidos de alta resolución, 190

**Cromatógrafo**, 189  
detector, 189  
de captura de electrones, 189  
de conductividad térmica, 189  
de ionización de llama, 189

**Cromosoma Y**, 201  
**Cronotanatodiagnóstico**, 15, 18  
**Crucifixión**, 85, 88  
**Cuello**, 38  
**Culpabilidad**, 149  
**Curanderos**, 3

## D

**Dactiloscopia**, 167  
**Daño**  
emocional, 140  
físico, 143  
**Deficiencia mental**, 152

**Deflagración**, 73  
bala o proyectil, 73  
de arma de fuego al momento de ser disparada, 74  
de la pólvora, 73  
derivados nitrados, 73  
elementos,

constantes en el cono anterior de, 73  
constantes en el cono posterior de, 73  
de acero, 73, 74  
de antimonio, 73  
de bario, 73  
de cobre, 73, 74  
de plomo, 73  
fogonazo, 73  
humo y gases, 73

**Defunción**  
prueba para el diagnóstico de, 16  
signos,  
circulatorios, 16  
químicos, 17  
respiratorios, 17

**Delincuente**, 158, 161

**Delirios**, 153

**Delitos**  
contra la salud, 154  
de violación, 106  
sexuales, 102

**Delta-9-tetrahidrocannabinol (THC)**, 185

**Demencia**, 157  
de Alzheimer, 161  
de inicio presenil, 157  
degenerativa, 157  
mixta, 157  
senil, 157  
vascular, 157

**Dentadura**  
del adulto, 170  
elementos para determinar la edad, 174  
infantil, 170

**Dentición**  
arco,  
inferior, 171  
superior, 171  
permanente, 171  
temporal, 170  
**Dentigrama**, 168  
**Dentina**, 174  
secundaria intracameral, 174  
**Dentistas**, 165  
**Dentometría**, 173  
**Derecho**  
civil, 150  
penal, 161  
federal, 148  
**Derivados nitrados**, 73  
**Derrame sanguíneo**, 63  
**Desarrollo**

del producto, 125  
relación cronológica del, 125  
psicosexual, 98  
clasificación, 98

**Desempleo**, 158  
**Desepitelización de las mucosas**, 20

**Deshidratación**, 19  
**Desnaturalización**, 205  
**Desoxinorefedrina**, 182  
**Desprendimientos dermoepidérmicos**, 23

**Dexedrina**, 182  
**Diacetilmorfina**, 187  
**Dicromato de potasio**, 192  
**Diente(s)**  
de primera dentición, 170  
de segunda dentición, 170

permanentes, 172  
**Disfunciones sexuales**, 98  
**Dislocaciones**, 5  
**Dispareunia**, 98

Distensión abdominal, 22  
 DNA (ácido desoxirribonucleico), 197  
 circular, 198  
 desnaturalización de, 205  
 en el ser humano, 198  
 estructura del, 198, 199  
 extensión de, 206  
*fingerprinting* de, 209  
 fuentes de, 202  
 hibridación de, 205  
 localización del, 198  
 microsatélite, 200  
 minisatélite, 199  
 mitocondrial, 202  
     análisis de, 202  
 para perfil genético, 203  
 perfil genético, 200  
 polimerasa, 205  
 repetido, 199  
 satélite, 199  
 secuenciación, 206  
     automática de, 207  
 secuencias repetidas, 199  
 templado, 205  
**Docimasias**  
 gastrointestinal, 133  
 hidrostáticas, 132  
 histológicas, 133  
 macroscópicas, 132  
 pulmonares, 132  
**Dopaje**, 192  
 antecedentes históricos, 193  
**Doping**, 193  
**Dosis**, 181  
 letal, 182  
**Drogas**, 181  
 del amor, 183  
 métodos para identificación legal de, 182  
 pruebas para confirmar la presencia de, 187

**E**

**Ecografía**, 31  
**Ecopsis**, 31  
**Edad**  
     gestacional, 33, 118  
     intrauterina, 117  
**Efecto**  
     biológico, 182  
     tóxico, 182  
**Electroforesis capilar**, 207  
**Elemento(s)**  
     de acero, 73, 74  
     de antimonio, 73  
     de bario, 73  
     de cobre, 73, 74  
     de plomo, 73  
**Embarazo**  
     compulsivo, 111  
     ilícito, 112  
     interrupción, 120  
         legal del, 119  
     no deseado, 109  
         causas, 110  
         repercusiones del, 112  
**Embriaguez**, 2  
**Emoción**, 141  
**Empuñadura**, 74  
**Enfermedad(es)**  
     bipolar, 153  
     de la psique, 158  
     de transmisión sexual, 72  
     legislación, 72  
     peligro de contagio, 72  
 descripción de signos externos de, 36  
     grave, 72  
     maniacodepresiva, 161  
     mental, 148, 151  
     psiquiátricas, 153  
**Enfermo de la sociedad**, 159  
**Enfermo mental**, 148, 158  
 delincuente, 161  
     tratamiento ideal del, 161  
 rehabilitación social del, 148  
**Enfisema**, 22  
     acuoso, 94  
     de escroto, 23  
     pulmonar alveolar, 133  
**Enfriamiento**, 18  
**Enseñanza médica**, 3  
**Entidad biopsicosocial**, 152  
**Envenenamientos**, 51  
**Equimosis**, 51, 52  
     retrofaríngea, 92  
     subpleurales, 94  
**Erección**  
     ausente, 98  
     dolorosa, 98  
     incompleta, 98  
     interrumpida, 98  
     persistente, 98  
**Ergonomía**, 173  
**Eritema solar**, 68  
**Erupción dental**  
     permanente, 175  
     secuencia de, 175  
**Erythroxylum**  
     coca, 184  
     novogranatense, 184  
**Escala**  
     de inteligencia para adultos (DSM-V), 152  
     de trastornos psicopatológicos, 157  
**Escara**, 65  
**Escopeta**, 64  
**Espectrofotometría**, 187  
     de absorción atómica, 74  
     conclusión, 75  
     desarrollo de la técnica, 74  
     interpretación de los resultados, 75

material requerido, 74  
metodología, 75  
positiva, 75  
reactivos, 74  
infrarroja, 188  
Espectrofotómetro, 188  
de absorción atómica, 72  
Espectroscopia, 188  
Espiración, 84  
Esquema  
de Pulasky y Tennison, 68  
de Zsigmondy, 171  
regla de los nueves, 68  
Esquizofrenia, 153, 161  
Estado  
de interdicción, 151  
mental patológico, 157  
nutricional, 38  
psicofísico, 32  
psicofisiológico, 148  
Esterilidad, 2  
Estigmas ungueales, 52  
Estrangulamiento, 85, 88  
armado, 85, 88  
exploración,  
externa del cadáver y, 89  
interna del cadáver, 90  
manual, 85, 88  
tipos de, 88  
Estudiantes de criminalística, 179  
Estudio(s)  
de gabinete, 37  
de radiología, 38  
de tipo radiográfico, 37  
de víctima de violación, 102  
del cariotipo XYY, 160  
*post mortem*, 31  
Estupefacientes, 151, 154, 194  
Estupro, 101

Etnología, 173  
Euforia descontrolada, 153  
Examen  
andrológico, 104  
de la madre, 134  
ginecológico, 102  
médico forense, 131  
microscópico, 133  
proctológico, 104  
psiquiátrico, 161  
pulmonar, 132  
Excoriación(es), 5, 50  
Exhibicionismo, 158  
Exhumación  
fumigación es un elemento esencial, 26  
objetivo, 25  
procedimiento para, 25  
proceso de, 26  
Exploración física, 161  
Éxtasis, 183  
Extremidades, 38  
Eyaculación  
ausente, 98  
dolorosa, 98  
espontánea, 98  
precoz, 98  
retardada, 98  
retrógrada, 98

## F

Familiograma, 161  
Farmacodependiente, 156  
rehabilitación al, 156  
Fauna cadavérica, 24  
Favores sexuales, 101  
Federación Dental Internacional (FDI), 172  
Fenómeno(s)  
cadavéricos, 18  
descomposición y, 22  
físicos, 18  
químicos, 21  
de adipocira, 22

Fetichismo, 99  
Feto, 120  
producto de un aborto, 125  
valoración del, 125  
*Fingerprinting* de DNA, 209  
Flictenas pútridas, 23  
Flora cadavérica, 24  
Folículos dentarios, 174  
Fórceps, 133  
Fórmula(s)  
algebraicas, 170  
dentarios, 170  
Fosfatasa ácida, 105  
Fotografía, 167  
Fracturas, 5  
de cráneo, 63  
Frotamiento, 99  
Frustración, 112

## G

Gammagrafía ósea, 142  
Gases, 51  
Gatillo, 65  
Gemelos univitelinos, 198  
Genética, 151, 160, 174  
forense, 197  
Genoma, 209  
Gerontofilia, 99  
Gestación no deseada, 111  
Golpe de mina, 67  
Grandes machacamientos, 53  
Grupo incisivo, 169  
Guanina, 198

## H

Habilidades intelectuales, 141  
Haluro de plata, 77  
*Head-space (HS)*, 191

- Hematoma, 51, 52, 141  
 epicraneal, 130  
 subdural, 141
- Hemicardio, 132
- Hemodilución producida por el agua aspirada, 94
- Hemorragia, 141  
 en hueso temporal, 94
- Hepatitis, 43
- Herida(s), 5, 50  
 autoinfligidas, 58  
 contusas, 51, 53  
 cortantes, 51  
 cortocontundentes, 51  
 penetrantes,  
   de abdomen, 58  
   de tórax, 58  
 por arma blanca, 60  
   clasificación, 55  
   cortantes, 55  
   cortocontundentes, 55  
   incisas, 55  
   punzantes, 55  
   punzocontundentes,  
     55  
   punzocortantes, 55  
 por arma de proyectiles múltiples, 67  
 por escopeta, 67  
 por mecanismo cortante, 52  
 por proyectil de arma de fuego, 51, 63  
 punzantes, 51  
 punzocontundentes, 51, 61  
   punzocortantes, 51
- Hernistas, 3
- Heroína, 187
- Heterocigotos, 200
- Hibridación, 205
- Himen, 102  
 anular, 102  
 clasificación, 102
- complaciente, 102  
 cribiforme, 102  
 imperforado, 102  
 íntegro elástico, 102  
 labiado, 102  
 semilunar, 102  
 septal, 102  
 tipos de, 102
- Hiperactividad, 140, 159
- Hipertrofia de papillas lingüales, 124
- Hiposulfito, 77
- Hirsutismo, 123
- Homicidas, 153
- Homicidio, 2, 16, 58  
 Homicidio brusco, 153  
 Homicidio del recién nacido, 129  
   diagnóstico médico forense, 130  
   por muertes,  
     accidentales, 133  
     provocadas, 133
- Homicidio  
   por decapitación, 71  
   por sumersión, 93
- Homocigotos, 200
- Hongo(s)  
   alucinógenos, 156  
   de espuma, 93
- Hospitales, 5  
 de la Ciudad de México, 5
- HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), 190
- Identidad criminal, 162
- Identificación humana, 38  
 exploración interna, 38  
 métodos de, 38  
 utilización de, 38
- Identostomatograma, 168
- Idiota, 152
- Imbécil, 152
- Impulsividad, 140, 161
- Imputabilidad, 149
- Inarcotina, 187
- Inatención, 140
- Incesto, 2
- Incisión  
   en "T", 41  
   en "Y", 41
- Incisivo  
   central, 170  
   lateral, 170
- Infancia, 159
- Infanticidio, 2, 129
- Infarto masivo del miocardio, 16
- Infección(es)  
   de transmisión sexual, 51, 102  
   por hepatitis, 43  
   por VIH, 43
- Infiltración gaseosa, 22
- Ingesta diaria admisible (IDA), 182
- Insalubridad, 158
- Inseguridad, 112
- Inspiración, 84
- Instinto sexual, 97
- Instituto de Ciencias Forense, 10
- Instrumento(s)  
   cortantes, 56  
   cortocontundentes, 60  
   punzantes, 59  
   punzocontundentes, 61  
   punzocortantes, 60
- Intimidad, 161
- Intoxicación, 181
- Intoxicados, 180  
 tratamiento, 180
- Investigación  
   medicolegal, 29  
   odontológicas, 167

químico-toxicológica, 44  
45  
muestras para, 44  
IR (infrarroja), 188

**J**

Juicio de interdicción, 151

**L**

Laboratorio de toxicología, 7  
Lactato de sodio, 153  
Latidos cardiacos fetales, 124  
Lenguaje, problemas del, 152  
Lesión(es), 5  
abortivas, 61  
accidentales, 59  
biológicas, 50  
certificación de, 50  
clasificación de, 50, 51  
complemento del tipo de, 37  
concepto de, 50  
de defensa, 57  
en "cola de rata", 52  
en traumatología forense, 50  
esqueléticas, 142  
físicas, 50  
identificación y descripción completa, 37  
intraabdominales, 141  
motivo de la, 58  
por agentes biológicos, 51  
por agentes físicos, 51, 68  
tiempo para sanar la, 68  
por agentes mecánicos, 51

por agentes químicos, 51  
por arma blanca, 55  
características, 56  
de defensa, 56  
mecanismos de acción, 56  
morfología, 56  
tipicidad o atipicidad, 56  
por calor húmedo, 51  
por calor seco, 51  
por instrumentos cortantes, 56  
ángulos, 56  
características, 56  
de defensa, 57  
gravedad de heridas, 57  
márgenes, 56  
mecanismo de muerte, 57  
profundidad, 57  
pronóstico de, 57  
por instrumentos corto-contundentes, 60  
bordes equimóticos, 61  
bordes ligeramente contundidos, 61  
características, 61  
de trazo nítido, 61  
extensión en superficie, 61  
la profundidad interesa hueso y órganos vitales, 61  
por instrumentos punzantes, 59  
por instrumentos punzo-contundentes, 61  
por instrumentos punzo-cortantes, 60  
características generales, 60  
por proyectil de arma de fuego, 65  
escara de, 65  
por quemaduras, 68  
por sustancias químicas, 51  
por tortura, 70  
biológicas, 70  
físicas, 70  
mecánicas, 70  
psicológicas, 70  
químicas, 70  
premeditada, 141  
profundidad de, 57  
punzante atípica, 61, 71  
químicas, 50  
reclasificación de, 7  
superficial, 59  
tipo de, 37  
Ley General de Salud, 17 de México, 16  
Libido, 97  
*Liquefaciens magnus*, 22  
Líquido  
cerebroespinal, 157  
seminal, 105  
Litotomistas, 3  
Lividez cadavérica, 19  
Locura moral, 158  
Lunares, 36

**M**

Machacamiento, 51, 54  
Machismo, 111  
Malformaciones congénitas, 36  
Malicia, 159  
Maltrato del niño, 139  
Mancha(s)  
de Paltauf, 94  
de posición, 19  
de Tardieu, 87  
hipostáticas en órganos, 19

- negra esclerótica, 20  
verde, 22
- Maniobras de reanimación**  
respiratoria, 133
- Manipulación**, 160
- Mapeo cerebral, 161
- Marihuana, 180
- Masa encefálica, 62
- Masculinidad, 158
- Masoquismo, **99**
- Mastodinia, 123
- Maternidad responsable, 119
- Medicamentos**, 156  
posesión de, 157
- Medicina forense, 7, 8
- Medicina legal**, 1  
compendio de, 4  
con los aztecas, 1  
del Renacimiento, 3  
en el Liberalismo, 4  
en la Independencia, 3  
en México, 1  
historia de, 1  
unidad departamental de, 7
- Médico(s)**, 3  
de almas, 149  
forense, 34  
penitenciarios, 7
- Medidas**  
antropológicas normales al nacer, **131**  
dentales, 173
- Memoria**, 152
- Mesa**  
de Mayo, 39  
de necropsia, 39
- Metanfetamina**, 183  
identificación mediante reacciones químicas, 184
- 3,4-metilendisoximetanfamina**, 183
- Metilanfetamina, 182
- Metilbenzoilecgonina, 184
- Metilmorfina, 187
- Método**  
de Beclard, 126  
de identificación humana, utilización de, 38  
de Letulle, 41  
de Mata, 41  
de Thoinot, 41  
de Virchow, 40, 41  
para identificación legal de drogas, 182
- Miedo**  
intenso, 153  
irracional, 153
- MLP (*multilocus probes*)**, 204
- Momificación**, 20  
parcial, 20  
total, 20
- Motivación**, 141
- Movimientos fetales**, 123
- Muerte**  
anatomopatológica, 15  
aparente, 16  
cerebral, 16, 18  
clasificación de, 15  
comprobar la, 34  
de cuna, 16  
determinar la fecha de, 34  
mecanismo de la, 34  
por suicidio, 16  
por sumersión, 92  
completa, 92  
incompleta, 92  
real, 16  
súbita, 16  
violenta, 16
- Muestra(s)**  
para investigación químicatoxicológica, **44**
- para laboratorio, 45  
toma de, 45
- Mujer embarazada**, 119
- N**
- Naftilamina, 76
- Narceína, 187
- Narcótico(s)**, 154  
comercio y suministro de, 155  
posesión de, 155
- Narinás**, 85
- Natalidad indiscriminada**, 158
- Náusea y vómito**, 123
- Necroendoscopia**, 31
- Necrofilia**, **99**
- Necropsia**, 7, 28  
alternativas, 30  
anatomoclínica, 30  
antecedentes históricos, 28  
de columna vertebral, 39  
del abdomen, 41  
del cadáver, 34  
del cráneo, 39  
del cuello, 40  
del tórax, 41  
ecográfica, 31  
ecropsia, 31  
endoscópica, 31  
forense, 30  
fundamento legal, 33  
indicaciones, 33  
mediante punciones múltiples, 31  
medicolegal, 30, 33, 34  
exploración externa del cadáver, 34  
fases de, 34  
levantamiento del cadáver, 34  
obducción o exploración interna, 34

mesa de, 39  
 objetivos del estudio, 32  
 obligatoriedad de, 29  
 psicológica, 32  
     guía de trabajo, 32  
 sala de, 39  
 técnicas de, 29  
 tipos principales de, 29  
**Necrorresonancia**, 31  
**Necrotac**, 31  
**Nervio óptico**, 40  
*Netoxomaliztli*, 2  
*Neuazumoliztli*, 2  
**Neumotórax**, 41  
**Neurocaína**, 184  
**Neurociencias**, 151  
**Neurosis**, 111, 112, 153  
**Neuróticos**, 153  
**Niño(s)**  
     agredido, 142  
     hiperactivo, 140  
     maltrato, 143  
     maltrato del, 139  
     negligencia en atención personal del, 142  
**Nitrato de potasio**, 73  
**Nocividad**, 161  
**Nodriza**, 138  
**Noscarina**, 187  
**Nucleótidos**, 198

**O**

**Obducción**, 38  
**Odontoestomatología**, 174  
     forense, 174  
**Odontograma**, 166, 168  
     número de, 168  
     único, 168  
**Odontología**, 166  
     forense, 165  
         antecedentes históricos, 165  
         aplicación de la, 168

importancia, 167  
 nomenclatura, 168  
 legal, 166, 167  
     relevancia de, 167  
**Onanismo**, 99  
**Órgano(s)**  
     de un adulto normal, 42  
     dentario, 174  
     tabla de pesos y medidas de, 42  
**Orgasmo**  
     ausente, 98  
     exagerado, 98  
     insatisfactorio, 98  
**Orientación biopsicosocial**, 161  
**Osteosíntesis**, 38  
**Oxitocina**, 122

**P**

**Paidofilia**, 99  
**Paidopsiquiatra**, 140  
**Palpación**, 124  
*Papaver somniferum*, 180, 186  
     identificación mediante reacciones químicas, 187  
**Papaverina**, 187  
**Papiro de Ebers**, 180  
**Parafilias**, 99  
**Parálisis cerebral**, 141  
**Pares craneales**, 40  
**Paternidad responsable**, 119  
**PCR (*polymerase chain reaction*)**, 203  
**Pediátrico psicólogo**, 140  
**Peligrosidad**, 161  
     valoración de la, 161  
**Penitenciaría de Lecumberri**, 7  
**Pensamiento**, 141

**Perdigones**, 67  
**Perfil genético**, 200, 209  
     bases de datos de, 200  
**Perímetro**  
     cefálico, 131  
     torácico, 131  
**Periodo de reducción orgánica a esquelética**, 24  
**Peritaje psiquiátrico**, 161  
**Perito médico legista**, 6  
**Personalidad**  
     antisocial, 158  
     criminal, 157  
     del delincuente, 148  
     psicópata, 158  
**Perversiones sexuales**, 99  
**Peso**  
     medio, 131  
     promedio, 131  
**Petequias**, 87  
**Peyote**, 156  
**Piel anserina**, 21  
**Piezas dentarias**, 169  
     clasificación, 169  
     sistema de numeración de, 169  
**Piloerección**, 21  
**Pistolas**, 64  
     alojamiento del cargador, 74  
     disparador, 74  
     de funcionamiento, automático, 74  
     de doble acción, 74  
     semiautomático, 74  
**Placenta**, 120  
**Planificación familiar**, 119  
**Plano cutáneo**, 40  
**Planta del opio**, 186  
**Pobreza**, 158  
**Polidimetilsiloxano**, 190  
**Polietilenglicol**, 190  
**Pólvora**, 73  
**Pornografía**, 99

*Post mortem*, 19  
 Potasio, 73  
 Preñez, 109  
 Primer molar, 170  
 Privación emocional, 142  
 Procedimientos abortivos, 122  
     por administración de fármacos, 122  
     por instrumentación séptica, 122  
     por medios quirúrgicos, 122  
 Programa para el *Head-sapce*, 191  
 Prótesis, 36  
*Proteus vulgaris*, 22  
 Proyectil, 73  
 Proyectil de arma de fuego  
     anillo de enjugamiento, 67  
     dirección de, 66  
     migraciones, 66  
     orificio,  
         de entrada, 65  
         de salida, 66  
     trayecto, 65  
     trayectoria de, 66  
 Prueba(s)  
     de Ambard, 17  
     de Bissemoret, 17  
     de Bouchut, 17  
     de DNA, 208  
     de dopaje, 192  
     de Duquenois Levine modificada, 186  
     de fosfatasa,  
         ácida, 105  
         alcalina, 105  
     de gabinete, 124  
     de Icard, 16  
     de la respiración, 133  
     de laboratorio, 124  
     de Laborde, 17

de Lecha Marzo, 17  
 de microcristalización, 187  
 de paternidad, 208  
 de Walker, 75  
     conclusiones, 77  
     material, 76  
     metodología, 76  
     objetivo, 76  
     reactivos, 76  
     recomendaciones, 77  
 hidrostática, 133  
 neuropsicológicas, 152  
 para confirmar la presencia de drogas, 187  
 para el diagnóstico de defunción, 16  
 psicométricas, 161  
 WAIS, 152  
 Psicofármacos, 162  
 Psicología, 10  
     infantil, 2  
 Psicópatas, 158  
 Psicosis, 112, 158  
 Psicotrópico, 151, 154, 194  
     depresor, 194  
     estimulante, 194  
 Psiquiatra, 161  
 Psiquiatría, 10, 147, 157  
     antecedentes, 148  
     derecho civil y, 150  
     derecho penal federal y, 148  
 forense, 7, 147  
     aspectos de la, 154  
     objetivo, 147  
 Pulmón fetal, 133  
 Puñetazos, 62  
 Putrefacción, 22  
     periodo,  
         colicuativo, 22, 23  
         cromático, 22  
         enfisematoso, 22  
         reductivo, 22

*Putridus gracilis*, 22  
*Putrificus coli*, 22

**Q**  
 Quemadura(s), 5  
     de primer grado, 68  
     de segundo grado, 68  
     de tercer grado, 68  
     por exposición al sol, 68  
     regla de los nueves para, 68  
 Química sanguínea, 143  
 Quimioterapia anticancerosa, 186

**R**  
 Radiación ultravioleta, 188  
 Radiografías, 142  
 Radiología, 166  
 Reacción(es)  
     anafilácticas, 51  
     en cadena de la polimérica, 203, 205  
     multiplex, 207  
 Reactivo  
     de color, 187  
     de Duquenois, 187  
     de Mandelin, 187  
     de Marquis, 183, 187  
     de tiocianato, 187  
     de vitalis, 187  
     para identificación presuntiva de drogas, 187  
         preparación de, 187  
 Recién nacido, 129  
     caída del, 133  
 Red venosa póstuma, 22, 23  
 Registros dentarios, 170  
 Relaciones médico-químico-legales, 3

Resonancia magnética  
funcional, 153  
post mortem, 31

Respiración, 84  
autónoma, 84  
del recién nacido, 131  
voluntaria, 84

Responsabilidad, 149

Retraso mental, 141, 152

Revólver, 64

RFLP, 206

Rigidez cadavérica, 21

## S

Saco  
de Douglas, 124  
gestacional, 120

Sadismo, 99

Sala de necropsias, 39

Salud  
reproductiva, 119  
sexual, 119

Screening, 193

Segundo molar, 170

SEMEFO, 11

Semen, 105

Sentimiento de culpa, 158

Señas particulares, 36  
descripción de, 36

Sepultamiento, 85, 87

Servicio  
de salud,  
de planificación familiar, 119  
reproductiva, 119  
sexual, 119

médico forense, 8  
en la Ciudad de México, 8  
historia y evolución, 8  
objetivos, 9  
sedes del, 8

médico legal, 5  
del Distrito Federal, 5  
del gobierno del Distrito Federal, 7  
organización del, 5  
para la administración de justicia, 5

Sexo, 131  
determinación del, 177  
por diámetros dentales, 177

Sexología, 98  
forense, 97  
legislación, 99  
objetivos, 97

Signo(s)  
cadavéricos, 36  
descripción de, 36  
identificación de, 36

circulatorios, 16

de Amussat, 92

de Benassi, 67

de boca de mina de Hofmann, 67

de Braxton Hicks, 124

de Brouardel-Vildert-Descoust, 92

de calcado, 67

de Chadwick, 124

de descomposición, 22

de deshilachamiento de la ropa, 67

de disparos en contacto con la piel, 67

de Emilio Federico Pablo Bonnet, 92

de golpe de mina, 67

de Goodell, 124

de Hegar, 124

de Magnus, 17

de Middeldorf, 17

de Niles, 94

de Sommer, 20

de Stenon Louis, 20

de Vargas Alvarado, 92, 94

de von Fernwald, 124

de Winslow, 17

laríngeo, 92

químicos, 17

respiratorios, 17

ungueales, 123

vasculares, 92

Síndrome  
de Estocolmo, 71

de Tardieu-Silverman, 138

de tolerancia y abstinencia del organismo, 154

del niño golpeado, 138  
diagnóstico médico, 141  
factores condicionantes, 139

del niño maltratado, 109, 137

antecedentes, 138

aspectos medicolegales del, 143

estudios de gabinete, 142

estudios de laboratorio, 143

estudios medicolegales del, 143

etiología, 139

factores predisponentes, 139

tratamiento inmediato del paciente con, 143

psiquiátrico, 140, 159

Sinonimia, 59

Sinusitis, 167

Sistema  
de nomenclatura de Palmer, 171

de numeración de piezas dentarias, 169  
nervioso central, 84  
Situaciones forenses, precauciones a condiciones potencialmente infecciosas, 43  
SLP (*single locus probes*), 204  
SNP (*single nucleotide polymorphism*), 200  
Sobredosis, 181  
Sociópatas, 158  
perfil del Sociópatas, 159  
Sofocación, 85  
por bolsa de plástico, 88  
por compresión toracoabdominal, 87  
por confinamiento, 87  
por crucifixión, 88  
por obstrucción, 85  
de orificios respiratorios, 86  
de vías respiratorias, 86  
por sepultamiento, 87  
signo de, 86  
Sonda(s)  
de Foley, 122  
*monolocus*, 204  
Soplo uterino, 124  
*Southern blot*, 203  
Sucesos de tránsito, 54  
Suicidios, 16, 58  
por degüello, 58  
simulados, 58  
Sumersión, 85, 92  
accidental, 93  
asfixia por, 93  
exploración,  
externa del cadáver, 94  
interna del cadáver, 94  
signos de, 94  
Sustancias  
adictivas, 157  
psicotrópicas, 194  
Sustrato genético, 160

**T**  
Tachas, 183  
Talla, 131  
Tanatología, 15  
definición, 15  
objetivo, 15  
Tatuaje, 36  
de pólvora, 67  
Tebaína, 187  
Técnica(s)  
de Ghon, 29  
de Griess, 76  
de imágenes cerebrales, 151  
de Letulle, 29  
de Rokitansky, 29  
de Virchow, 29  
moleculares, 203  
Técnico en criminalística, 25  
*Teixililiztli*, 2  
Tela glerosa corneal, 20  
*Temotzoliztli*, 2  
Temperatura corporal basal, 123  
Tensión erótica, 98  
aumentada, 98  
disminuida, 98  
Tercer molar, 170  
Ternura, 158  
Timina, 198  
Tiro de gracia, 67  
*Tlacocoli*, 2  
*Tlatocan*, 2  
*Tlaxipeualiztli*, 2  
Toma de muestras  
para laboratorio, técnicas de, 45  
para obtener DNA, 203  
para perfil genético, 203  
Tomografía  
axial computarizada, 142  
computarizada *post mortem*, 31  
por emisión de positrones, 153  
Tórax, 38  
Tortura, 70  
ejemplos frecuentes de, 70  
psicológica, 71  
Torturadores, 70, 72  
Toxicidad, 182  
Tóxico(s), 179, 181  
Toxicología, 179, 181  
datos históricos, 180  
forense, 179, 181  
Transexualismo, 99  
Trastorno(s)  
afectivos, 153  
cardiacos, 184  
cerebrales, 152  
de angustia, 153  
de ansiedad, 153  
de la conducta humana, 149  
del control de impulsos, 153  
disociativos, 153  
ficticios, 153  
mentales, 148, 161  
clasificación actual, 151  
por déficit de atención, hiperactividad e impulsividad, 140  
psicopatológicos, 157  
psicosexuales, 153  
sexuales, 98  
somatoformes, 153  
*Trauitectli*, 2  
Traumatismo(s)  
craneoencefálico, 51, 62, 134  
de la cabeza, 62  
de tórax, 54  
en cara, 54  
en conducto del parto, 133

Traumatología forense, 49,  
72

objetivos, 49

Travestismo, **99**

## U

Ultrasonografía, 143

Unto sebáceo, 130

Útero, **120**

UV (ultravioleta), 188

## V

Vagina, 102

Vaginismo, **98**

Valoración

de la peligrosidad, 161

del feto, 125

Variantes sexuales, 99

Veneno(s), 179

animales, 180

ciencia de los, 179

en estado,  
líquido, **51**  
sólido, **51**  
extracción del, 181  
minerales, 180  
vegetales, 180

Vergüenza, 158

Vérmix caseoso, 130

Vías respiratorias, 86

*Vibrio cholerae*, 22

Víctima

de tortura, 71

de violación, 102

antecedentes gineco-  
obstétricos de, 103  
examen ginecológico,  
103

exploración de la, 103

historia del padeci-  
miento actual, 103

Victimario, 66

Vida

extrauterina, 33, 130

media ( $t^{1/2}$ ), 182

VIH, 43

Violación, 99

complicaciones, 103

victima de, 102

Violencia

sexual, 111

en el matrimonio, 111

Voyeurismo, **99**

## W

WAIS (Escala de Inteligen-  
cia para Adultos), 152

## Z

Zonas criminógenas, 159

Zoofilia, **99**

Zoología, 167, 174



---

Esta obra ha sido publicada por  
**Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.,**  
y se han terminado los trabajos de esta  
tercera edición  
el 14 de noviembre de 2013,  
en los talleres de  
Leo Impresora y Encuadernadora, S.A. de C.V.,  
Playa Erendira No. 8,  
Col. Santiago Sur, Iztacalco, 08800.  
México, D.F.

3a. edición, 2014

